

Determinantes ambientales y sociales de la salud

Editores:

Luiz Augusto C. Galvão
Jacobó Finkelman
Samuel Henao



**Organización
Panamericana
de la Salud**

Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Determinantes ambientales y sociales de la salud

Determinantes ambientales y sociales de la salud

Editores:

Luiz Augusto C. Galvão

Jacobo Finkelman

Samuel Henao



**Organización
Panamericana
de la Salud**



Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Biblioteca Sede OPS - Catalogación en la fuente

Organización Panamericana de la Salud
"Determinantes ambientales y sociales de la salud"
Washington, D.C.: OPS, © 2010

ISBN: 978-92-75-33129-3

I. Título

1. SALUD AMBIENTAL – normas
2. DESARROLLO SOSTENIBLE
3. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL – prevención y control
4. MONITOREO AMBIENTAL
5. AMBIENTE
6. PLANIFICACION SOCIOECONÓMICA – políticas
7. DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO
8. AMÉRICA LATINA

NLM WA30.DA15

Copyright© Organización Panamericana de la Salud 2010
ISBN 978-92-75-33129-3

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin permiso previo por escrito de la Organización Panamericana de la Salud.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos.

Este libro está especialmente destinado a los profesionales de salud de América Latina y se publica dentro del Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales de Instrucción (PALTEX) de la Organización Panamericana de la Salud, organismo internacional constituido por los países de las Américas, para la promoción de la salud de sus habitantes, y de la Fundación Panamericana de la Salud y Educación. Se deja constancia de que este programa está siendo ejecutado con la cooperación financiera del Banco Interamericano de Desarrollo.

Publicación de la
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037

Editado e impreso por **McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.**, con autorización de la Organización Panamericana de la Salud.

CONTENIDOS

Prólogo	IX
Los Colaboradores	XI
Reconocimientos	XXIII
Introducción	XXV

SECCIÓN I

- 1 Las nuevas agendas de la salud a partir de sus determinantes sociales 1
Marco Akerman, Christinne Cavalheiro Maymone, Cláudia Bógus Gonçalves, Arthur Chioro, Paulo Buss
- 2 La transición hacia el desarrollo sostenible y la soberanía humana: realidades y perspectivas en la Región de las Américas 17
Ary Carvalho de Miranda, Anamaria Testa Tambellini, Cesar Benjamin Jaime Breilh, Josino Costa Moreira
- 3 Gobernanza de la salud ambiental en América Latina 33
Jacobo Finkelman, Luiz Augusto C. Galvão, Samuel Henao

SECCIÓN II

- 4 Evaluación de riesgos y epidemiología ambiental. Los nuevos desafíos en las Américas 67
Pierre Gosselin, Karen Morrison, Sergine Lapointe, Mathieu Valcke
- 5 Desarrollo de la toxicología en las Américas: luces y sombras 101
Maritza Rojas Martini, Julietta Rodríguez Guzmán, Luz Helena Sanin
- 6 Prevención de riesgos en poblaciones vulnerables 139
Fernando Díaz-Barriga, Susana García, Lilián Corra

- 7 Indicadores de salud ambiental para la toma de decisiones 155
María Patricia Arbeláez Montoya, Pierre Gosselin, Sandra Hacon, Alfonso Ruiz
- 8 El rol y los desafíos de los laboratorios en la salud ambiental en las Américas 183
Josino Costa Moreira, José Lobos
- 9 La ciudad desde los determinantes de la salud 197
Jorge Jiménez de la Jara, Marisa Torres Hidalgo, Rodrigo Salcedo Hansen
- 10 El cambio climático y la salud 215
Jonathan A. Parz, Megan Christenson
- 11 El deterioro de los ecosistemas y de la biodiversidad: sus implicaciones para la salud humana 233
Horacio Riojas-Rodríguez, Michelle Romero-Franco
- 12 Las enfermedades infecciosas emergentes y el medio ambiente 259
Amy E. Peterson, Leora Vegosen, Jessica Leible, Meghan F. Davis, Beth Feingold, Ellen Silbergeld
- 13 Comunicación de riesgos en América Latina 279
Ana Rosa Moreno, Ana Cristina Cubillas
Alberto Guerra García, Frederico Peres
- 14 La protección de la salud del consumidor: un derecho ciudadano fundamental 301
Ana Evelyn Jacir de Lovo
- SECCIÓN III**
- 15 Energía, desarrollo sostenible y salud 325
Mario Molina, Paulina Serrano, Rodolfo Lacy, Diana Noriega
- 16 Los desafíos para la universalización del saneamiento básico 367
Adalberto Noyola, Leo Heller, Horst Otterstetter
- 17 Cultivos, alimentos genéticamente modificados y salud pública 383
Félix Guillermo Reyes Reyes, Pedro C. Binsfeld
Denise Carmona Cara, Flávio Zambrone
- 18 En búsqueda de sistemas agrícolas sostenibles 411
Graciela Magrin, Ulises Confalonieri, Osvaldo Canziani
Walter Baethgen, María Isabel Travasso

- 19 Trabajo y salud en la Región de las Américas 439
Víctor H. Borja-Aburto, Vilma Sousa Santana
- 20 La generación y acumulación de contaminantes y sus amenazas para la salud a corto y largo plazo 457
Volney de Magalhães Câmara, Herling Gregorio Aguilar Alonzo, Fernando Díaz-Barriga, Carmen Ildes Rodrigues Froes Asmus
- 21 La contaminación atmosférica en las Américas: tendencias, políticas y efectos 475
Isabelle Romieu, Urinda Álamo-Hernández, José Luis Texcalac-Sangrador, Laura Pérez, Nelson Gouveia, Rob McConnell
- 22 Violencia y salud: el desafío de un problema social en las Américas 495
Rodrigo Guerrero, Rafael Lozano, Rafael Espinosa, Cecilia Minayo, María Isabel Gutiérrez
- 23 Seguridad vial, salud y políticas públicas 511
Eduardo A. Vasconcellos, Ailton Brasiliense, Carlos Contreras-Montoya, Jorge Oviedo, Luis Chias Becerril, Martha Hajar Medina, Rafael Lozano, Ann M. Dellinger
- 24 Hacia un continente libre de humo de tabaco 533
María Julia Muñoz, Winston Abascal, Ana Lorenzo
- 25 Emergencias ambientales tecnológicas y desastres naturales 545
Edson Haddad, Pablo Aguilar, Jorge Luiz Nobre Gouveia

PRÓLOGO

Los desequilibrios ambientales están incidiendo de manera creciente y con diversos gradientes de intensidad sobre la calidad de vida de toda la población a escala planetaria, afectando directa e indirectamente su salud. Las evidencias disponibles indican que muchos de estos desequilibrios ambientales además de ser acumulables corren el riesgo de ser ya irreversibles e irreparables.

Igualmente sabemos que las principales causas del deterioro ambiental están determinadas por profundas inequidades sociales, económicas y tecnológicas que pueden y deben ser superadas. Ello demanda desarrollar en forma expedita, crítica y sobre todo con realismo y coherencia todo el andamiaje de las políticas públicas necesarias para crear sociedades más justas y solidarias para todos los ciudadanos. En el terreno operativo se requiere también de una mejor armonización y articulación urgente entre las muy diversas y numerosas iniciativas, programas y acciones en curso para la preservación ambiental y la promoción de la salud en todos los niveles, desde lo local a lo global.

Si bien los países de la Región de las Américas han hecho algunos avances en la materia, las brechas entre diferentes grupos de la población persisten y, en ocasiones, se han ensanchado indicando que el camino por recorrer es aún largo y sinuoso. Sólo con la plena y proactiva participación de todos los sectores de la sociedad será posible revitalizar la agenda de la salud ambiental. Estas han sido también las recomendaciones de la propia Comisión Global sobre los Determinantes Sociales de la Salud convocada por la Organización Mundial de la Salud.

Las estrechas relaciones entre la salud y el ambiente siempre han estado presentes e incluidas en los programas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Desde los propios orígenes de la OPS, a inicios del siglo XX, las acciones concertadas a nivel local e internacional lograron la erradicación de la fiebre amarilla y de la peste a nivel urbano, y sentaron las bases para programas de saneamiento básico amplios que resultaron en éxitos en la prevención y control del cólera y otras enfermedades transmitidas a través del agua. La creciente urbanización e industrialización de los países de la Región de las Américas llevó a la aprobación de programas por los cuerpos directivos de la OPS basados en el análisis y la ejecución de medidas de mitigación de los daños a la salud asociados a los desequilibrios y a la contaminación ambiental. Un antecedente al libro “Determinantes ambientales y sociales de la salud” que nos complace presentar en esta ocasión, fue la publicación en 1994 del libro “Epidemiología ambiental: un proyecto para América Latina y el Caribe” lanzado por el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) de la OPS que contribuyó a la discusión y movilización de recursos.

Esperamos que el libro “Determinantes ambientales y sociales de la salud” aporte al análisis, el debate y facilite la comprensión acerca de la importancia de la mitigación de los daños a la salud asociados con los problemas prioritarios de salud ambiental.

El libro “Determinantes ambientales y sociales de la salud” representa un punto de vista independiente y a su vez complementario a la publicación periódica sobre “Salud en las Américas” en lo referente a la salud ambiental, principalmente en países de América Latina y el Caribe.

En los 25 capítulos que conforman este libro, más de un centenar de autores y coautores de varios países de la Región expresan sus opiniones, analizan la situación y elaboran propuestas para fortalecer y hacer avanzar las políticas públicas, los programas de intervención y las líneas de investigación aplicada. Igualmente, abordan la gobernanza y mecanismos de decisión en torno a diversos temas y problemas sustantivos que aquejan a la salud ambiental.

El libro está dirigido a todos los comprometidos con el desarrollo sostenible en particular a los responsables del diseño, evaluación e implementación de políticas públicas y programas vinculados con la salud ambiental. Aspiramos a que el libro sea de utilidad para los estudiosos de los procesos interactivos entre sociedad, ambiente, desarrollo y salud.

Nuestro sincero reconocimiento a todos los autores y coautores involucrados en la preparación de los diferentes capítulos, así como al Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales de Instrucción (PALTEX) por sus contribuciones para la edición de este libro.

La OPS ha tomado con entusiasmo la producción de este libro, con la intención de que contribuya a la deseada construcción de un futuro común para los países de nuestra Región y que sirva para instrumentar estrategias de intervención sobre los determinantes ambientales y sociales de la salud. Este esfuerzo editorial intenta influenciar sobre el desarrollo de una gestión más convergente y coherente entre el ambiente y la salud, alineada con los compromisos éticos y de justicia social y basada en un conjunto de políticas ambiciosas que contribuyan a proteger el bienestar y la salud de todos, pero en especial de aquellos grupos de población más amenazados y vulnerables.

Mirta Roses Periago
Directora
Organización Panamericana de la Salud

LOS COLABORADORES

Winston Abascal

Director Programa Nacional de Control de Tabaco
Ministerio de Salud Pública
Montevideo, Uruguay

Herling Gregorio Aguilar Alonzo

Profesor Doctor
Departamento de Medicina Preventiva e Social
Faculdade de Ciências Médicas,
Universidade Estadual de Campinas
Campinas, São Paulo, Brasil

Pablo Aguilar Alcalá

Técnico en Salud
EUROSOCIAL Salud
Madrid, España
Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América

Marco Akerman

Vice-Diretor
Faculdade de Medicina do ABC
Santo André, Brasil

Urinda Álamo Hernández

Investigador en Ciencias Médicas B
Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, Morelos, México

Patricia Arbeláez

Profesora Titular
Facultad Nacional de Salud Pública
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

Walter Baethgen

Director
Latin America and Caribbean Regional Program
IRI, Columbia University
Palisades, NY, Estados Unidos de América

Cesar Benjamin

Editor
Contraponto Editora
Rio de Janeiro, Brasil

Pedro C. Binsfeld

Gestor Público
Ministério da Saúde
Brasília, Brasil

Cláudia Maria Bógus

Profesora Asociada
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
São Paulo, SP, Brasil

Víctor H. Borja-Aburto

Coordinador de Vigilancia Epidemiológica y Apoyo en Contingencias
Instituto Mexicano del Seguro Social
México, D.F., México

Jaime Breilh

Director Área de Salud-Universidad
Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador
Quito, Ecuador

Paulo Buss

Director
FIOCRUZ, Fundación Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Volney Câmara

Profesor Titular
Instituto de Estudos em Saúde Coletiva
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil

Denise Carmona Cara

Profesora Asociada
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil

Oswaldo Francisco Canziani

Académico, Miembro
Academia Argentina de Ciencias del Ambiente,
Asociación Argentina de Médicos del Medio Ambiente
Buenos Aires, Argentina

Luis Chias Becerril

Investigador Titular
Departamento de Geografía, Instituto de Geografía, UNAM
México, D.F., México

Arthur Chiorodos Reis

Secretario de Saúde
Prefeitura Municipal de São Bernardo
Brasil

Megan Christenson

Investigador Especialista
University of Pennsylvania
Philadelphia, PA, Estados Unidos de América

Ulises Confalonieri

Profesor
Fundação Oswaldo Cruz
Belo Horizonte, Brasil

Lilian Corra

Presidente
Asociación Argentina de Médicos por el Medio Ambiente, AAMMA
Buenos Aires, Argentina

Carlos Alberto Contreras-Montoya

Presidente
Asociación Costarricense de Ingeniería de Transporte – ACITRA
San José, Costa Rica

Ana Cristina Cubillas-Tejeda

Profesor-Investigador Tiempo Completo, Nivel VI
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Meghan F. Davis

Candidato Ph.D.
Department of Environmental Health Sciences
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Baltimore, MD, Estados Unidos de América

Ary Carvalho de Miranda

Médico
Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Ann M. Dellinger

Epidemiologista y Líder de Equipo
Motor Vehicle Injury Prevention Team
Centers for Disease Control and Prevention
Atlanta, Georgia, Estados Unidos de América

Fernando Díaz-Barriga Martínez

Coordinador del Centro de Investigación en Salud Colectiva
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
San Luis Potosí, México

Rafael Espinosa

Asesor Seguridad Ciudadana PNUD en Honduras
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
Tegucigalpa, Honduras

Jacobo Finkelman

Consultor Independiente
México, D.F., México

Beth Feingold

Candidato Ph.D.
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Universidad de Johns Hopkins
Baltimore, MD, Estados Unidos de América

Susana García

Responsable del Programa Nacional de Prevención y Control de Intoxicaciones
Ministerio de Salud de la Nación Argentina
Buenos Aires, Argentina

Luiz Augusto C. Galvão

Gerente
Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental
Organización Panamericana de la Salud
Washington, DC, Estados Unidos de América

Christinne Cavalheiro Maymone Gonçalves

Directora General de Gestión Estratégica
Secretaria de Estado da Saúde de Mato Grosso Do Sul
Campo Grande, Estado de Mato Grosso Do Sul
Brasil

Pierre Gosselin

Médico Consultante y Coordinador Científico
Institut national de santé publique du Québec
Québec, Canadá

Jorge Luiz Nobre Gouveia

Químico
CETESB
São Paulo, Brasil

Nelson Gouveia

Professor Asociado
Departamento de Medicina Preventiva
Faculdade de Medicina da USP
São Paulo, Brasil

Alberto Guerra García Campos

Investigador
Unidad de Salud Ambiental Comunitaria (USAC)
Fundación Cayetano Heredia
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Lima, Perú

Rodrigo Guerrero Velasco

Consultor Independiente Pensionado
Cali, Colombia

María Isabel Gutiérrez Martínez

Profesora Titular – Directora
Instituto CISALVA, Universidad del Valle
Cali, Colombia

Sandra Hacon

Project Manager
FIOCRUZ
Escola Nacional de Saúde Pública
Rio de Janeiro, Brasil

Edson Haddad

Químico
CETESB
São Paulo, Brasil

Léo Heller

Profesor
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil

Samuel Henao

Consultor
Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental
Organización Panamericana de la Salud
Washington, DC, Estados Unidos de América

Martha Hajar

Investigador Titular
Instituto Nacional de Salud Pública de México
Cuernavaca, Morelos
México

Ana Evelyn Jacir de Lovo

Director
Department of Special Legal Programs
Secretariat for Legal Affairs
Organization of American States
Washington, DC, Estados Unidos de América

Jorge Jiménez de la Jara

Profesor de Salud Pública
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago, Chile

Rodolfo Lacy Tamayo

Coordinador de Programas y Proyecto
Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre
Energía y Medio Ambiente
México D.F., México

Sergine Lapointe

Sergine Lapointe, T.M.
Quality manager
Laboratoire de toxicologie
Centre de toxicologie du Québec, INSPQ
Québec, Canadá

Jessica Leibler

Candidata a Doctora
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Baltimore, MD, Estados Unidos de América

José Eliseo Lobos

Responsable del Programa de Estudios de Calidad del Agua en Cuencas Hídricas
Instituto Nacional del Agua
Buenos Aires, Argentina

Ana Lorenzo

Ministerio de Salud Pública
Montevideo, Uruguay

Rafael Lozano

Profesor
Institute for Health Metrics and Evaluation
University of Washington
Seattle, Washington, Estados Unidos de América

Graciela Odilia Magrin

Investigador Principal
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Instituto de Clima y Agua
Buenos Aires, Argentina

Maria Cecilia de Souza Minayo

Investigadora Titular y Coordinadora Científica
Centro Latino Americano de Estudios sobre Violência e Saúde (CLAVES)
Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Rob McConnell

Profesor
Facultad de Medicina
Universidad del Sur de California, Estados Unidos de América

Mario Molina

Presidente
Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre
Energía y Medio Ambiente
México, D.F., México

Josino Costa Moreira

Tecnologista Senior
Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Ana Rosa Moreno

Profesora
Departamento de Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de México
México, D.F., México

Karen Morrison

Profesora Asistente, Population Medicine
University of Guelph
Guelph, Ontario, Canada

María Julia Muñoz

Ex-Ministra de Salud Pública, período 2005-2010
Ministério de Salud Pública
Montevideo, Uruguay

Diana Verónica Noriega Navarrete

Ingeniera de Proyecto
Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre
Energía y Medio Ambiente
México D.F., México

Adalberto Noyola-Robles

Director
Instituto de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México
México, D.F., México

Horst Otterstetter

Profesor
FAITA
Bethesda, MD, Estados Unidos de América

Jorge Oviedo

Director Ejecutivo
Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito (CORPAIRE)
Quito, Ecuador

Jonathan Patz

Madison, WI, Estados Unidos de América

Frederico Peres

Investigador
Fundação Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro, Brasil

Laura Pérez Grau

Investigadora postdoctoral
Swiss Tropical and Public Health Institute
Basel, Suiza

Amy E. Peterson

Graduate Student
Johns Hopkins School of Public Health
Baltimore, MD, Estados Unidos de América

Ailton Brasiliense Pires

Presidente
ANTP
São Paulo, Brasil

Felix G. Reyes Reyes

Profesor Titular
Universidad Estatal de Campinas
Campinas, São Paulo, Brasil

Horacio Riojas

Líder de la Línea de Salud y Ambiente
Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, Morelos, México

Carmen Ildes Rodrigues Froes Asmus

Profesora Adjunta
IESC / Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil

Julietta Rodríguez Guzmán

Profesora Asistente de los
Programas de Postgrado de Salud Ocupacional
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia

Maritza Rojas

Docente – Investigadora
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad de Carabobo

Directora
MRM-CONSULTOX
Valencia, Venezuela

Isabelle Romieu

Investigador en Ciencias Médicas “F”
Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, Morelos, México

Michelle Romero Franco

Asistente de Investigación
Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, Morelos, México

Alfonso Ruiz

Profesor Asistente
University of South Florida
Tampa, Florida, Estados Unidos de América

Rodrigo Salcedo Hansen

Profesor Asistente
Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago, Chile

Luz Helena Sanin

Profesora Investigadora
Universidad Autónoma de Chihuahua
Chihuahua, México

Paulina I. Serrano Trespalacios

Asesor en Salud Ambiental
Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre
Energía y Medio Ambiente
México, D.F., México

Ellen K. Silbergeld

Profesora
Johns Hopkins University
Baltimore, Maryland, Estados Unidos de América

Vilma Souza Santana

Profesora
Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia, Brasil

Anamaria Testa Tambellini

Profesora Titular (ENSP/FIOCRUZ)
Profesora Adjunta (IESC-FM/UFRJ)
Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil

Marisa Torres Hidalgo

Profesor de Parasitología y Salud Pública
Departamento de Salud Pública y Laboratorios Clínicos
Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile
Santiago, Chile

María Isabel Travasso

Investigadora
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Castelar, Argentina

Eduardo Vasconcellos

Director
Instituto Movimento
São Paulo, Brasil

Leora Vegosen

Candidata Ph.D.
Department of Environmental Health Sciences
Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
Baltimore, MD, Estados Unidos de América

Mathieu Valcke

Research Advisor
Institut National de Santé Publique Du Québec
Montreal, Canadá

Flávio A. D. Zambrone

Diretor Presidente
Planitox
Campinas, Brasil

RECONOCIMIENTOS

Se agradece a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron con sus valiosos aportes, observaciones, y sugerencias a enriquecer y mejorar esta publicación.

Nuestro reconocimiento especial, para los autores y coautores quienes contribuyeron con su visión desde sus distintas experiencias y áreas de conocimiento.

Además, también deseamos extender nuestro reconocimiento a Nelson Atehortua, Adriana Blanco, Alberto Concha-Eastman, Carlos Corvalán, Rossana Frías de Yaksic, Guadalupe Gómez de la Torre, José Antonio Escamilla, María Luisa Esparza, Diego González M., Janet Khoddami, Marcelo Korc, Ofelia Nieto, Eugenia Rodrigues, Ana Lucía Ruggiero, Paulo Teixeira, Maritza Tennessee y Ciro Ugarte.

INTRODUCCIÓN

Nos complace presentar el libro “Determinantes ambientales y sociales de la salud”. Las motivaciones para lanzar este libro fueron varias. La principal de ellas fue la de retomar la importancia de que los temas relacionados con la salud ambiental, en sus dimensiones físicas, biológicas y sociales se incorporen de una manera más visible y efectiva en las agendas de salud en la Región de las Américas, en el contexto histórico marcado por una creciente medicalización de los procesos de reforma del sector salud, que con frecuencia han desatendido la masa de evidencias que indican que una buena o mala salud tanto en lo individual como en lo colectivo es determinado por un gradiente diverso, interactivo y complejo de causas ambientales y sociales.

La evolución de la salud ambiental durante los últimos decenios ha sido muy dinámica. Por un lado, nuevos problemas de mayor complejidad social y tecnológica y a escala global están modificando nuestro entorno, sumándose a otros problemas ambientales más básicos y de ámbito local aún no resueltos, y cuyos efectos acumulados afectan de manera creciente a la salud humana. Por el otro, reconocer los avances en la generación de nuevos conceptos, conocimientos, metodologías e instrumentos de medición y de análisis, así como de tecnologías de intervención que señalan el enorme potencial disponible para proteger nuestro entorno y promover el bienestar humano. Si bien en diferentes países de la Región, se han incorporado una parte de estos insumos en la reformulación de sus políticas públicas y programas de intervención para alcanzar un desarrollo más sostenible, en general, los resultados alcanzados han sido limitados. Sólo a través de amplios procesos de diálogo, debate y concertación entre los diversos sectores de las sociedades se logrará que estas medidas de mitigación sean más productivas y eficientes, incidiendo sobre las “causas de las causas”^{*} tratando de reducir las profundas inequidades que están impactando negativamente la salud de importantes sectores de la población. Aspiramos que en los diferentes capítulos de este libro nuestros lectores encuentren información útil a ese propósito.

Una segunda motivación fue la necesidad de actualizar lo que fue una propuesta incipiente para fortalecer el desarrollo de la salud ambiental en América Latina y el Caribe y que fue lanzada en 1993 por el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) de la OPS conjuntamente con la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América y el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) de las Naciones Unidas. Esta propuesta tenía por propósito estimular el desarrollo de proyectos de

^{*} Achieving health equity: from root causes to fair outcomes. Professor Sir Michael Marmot, on behalf of the Commission on Social Determinants of Health. The Lancet - 29 September 2007 (Vol. 370, Issue 9593, Pages 1153 - 1163) DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61385

investigación que contribuyan a llenar vacíos de información para apoyar el proceso de formulación y evaluación de políticas, programas de intervención y para una mejor gestión de varios de los problemas que afectaban a la salud derivados de la exposición a contaminantes. En ese momento fueron seleccionados como prioritarios los contaminantes atmosféricos que afectaban de manera creciente a poblaciones urbanas en el Continente Americano, así como la necesidad de analizar y medir los posibles efectos tanto agudos como crónicos resultantes de la exposición directa e indirecta a plaguicidas de amplio uso en la agricultura. Las exposiciones a metales pesados, en especial plomo, mercurio y arsénico, así como compuestos orgánicos persistentes como problemas importantes que aquejaban en forma ocupacional y ambiental a diversos sectores de la población. El libro “Determinantes ambientales y sociales de la salud” representa un esfuerzo más para dar continuidad a esa iniciativa. En varios capítulos del libro los autores hacen propuestas concretas de cómo seguir avanzando líneas de investigación que puedan contribuir a cerrar brechas de conocimientos.

El lector percibirá que cada uno de los autores trata en su capítulo asuntos que pueden aparecer en forma reiterada en otros capítulos pero con otras interpretaciones o enfoques. Como coordinadores del proceso editorial, después de amplios debates con los autores llegamos a la conclusión que era más valioso preservar e informar sobre la pluralidad y diversidad de opiniones e interpretaciones —en especial las posibles divergencias en torno a mismo tema o asunto— que tratar de conciliar u homogenizar sus enfoques. Esperamos que de esta forma podamos servir mejor al propósito de enriquecer el debate desde diferentes ángulos y visiones.

Nos enorgullece que este libro sea un foro amplio de opiniones y propuestas, sobre todo, considerando la riqueza intelectual y la experiencia que caracterizan a cada uno de los autores. Los perfiles de los autores son muy diversos y con antecedentes profesionales y experiencias diferentes y a la vez complementarias. Representan una estimulante mezcla de profesionales tanto del sector tradicional de la salud, como de muchos otros sectores que justamente atienden la diversidad de los determinantes ambientales y sociales de la salud. Varios son académicos, mientras que otros son servidores públicos. Otros han contribuido al contenido de este libro presentando puntos de vista de los sectores productivos y privados. Varios de los autores son funcionarios que laboran en Centros Colaboradores de la OMS en temas relacionados con los determinantes ambientales y sociales de la salud. En suma, se trata de una amplia y muy diversa interpretación en torno a asuntos críticos relacionados con la salud ambiental.

Los capítulos del libro fueron agrupados en tres secciones. En la primera sección se incluyen los grandes asuntos transversales y de marco de referencia, en especial lo relacionado con los determinantes ambientales y sociales de la salud; la transición hacia un desarrollo sostenible y a la gobernanza de la salud ambiental en la Región de las Américas. En la segunda sección, se agrupan temas técnicos de carácter general analizando el desarrollo de la epidemiología y evaluación de riesgos; la evolución de la toxicología; la vulnerabilidad de las poblaciones a riesgos ambientales; los indicadores de la salud ambiental; el rol de los laboratorios en la salud ambiental; las ciudades bajo la óptica de los determinantes; el deterioro de los ecosistemas; la emergencia y reaparición de enfermedades asociadas al deterioro ambiental; la comunicación de riesgos y la protección de la salud del consumidor. Finalmente, en la tercera sección, se incluyen aquellos capítulos que analizan en forma

más detallada varios de los problemas específicos de la salud ambiental derivados del uso de la energía; de los recursos hídricos y el saneamiento básico; de cultivos y alimentos genéticamente modificados; de los sistemas agrícolas sostenibles; salud y el trabajo; la acumulación de residuos industriales y peligrosos; la contaminación del aire, agua y suelos, así como problemas crecientemente prioritarios a la salud pública como la violencia; la seguridad vial; el humo de tabaco y la importancia de las emergencias ambientales de causas naturales y tecnológicas.

Sabemos que un libro de esta naturaleza no puede ser enciclopédico y atender todos los temas relacionados con los determinantes ambientales y sociales de la salud. Seguramente temas críticos no fueron incluidos o suficientemente analizados. Esperamos sin embargo, que el debate que este libro pueda propiciar, permita complementar esos vacíos. Aun así, esperamos que los temas tratados en los diferentes capítulos del libro sean de interés tanto para formuladores de políticas y decidores de los diferentes sectores y programas vinculados con los determinantes ambientales y sociales de la salud, como para los estudiosos de esta temática.

Queremos agradecer en especial el apoyo y dedicación de todos los autores que con gran compromiso y visión escribieron sus respectivos capítulos.

Este libro es publicado gracias al decidido apoyo de las Drs. Mirta Roses Periago, Directora de la OPS y Socorro Gross, Subdirectora de la OPS, así como a las recomendaciones hechas por otros destacados colegas de la OPS.

Luiz Augusto C. Galvão

Jacobo Finkelman

Samuel Henao

Determinantes ambientales y sociales de la salud

Las nuevas agendas de la salud a partir de sus determinantes sociales

Marco Akerman
Christinne Cavalheiro Maymone
Cláudia Bógus Gonçalves
Arthur Chioro
Paulo Buss

■ Introducción

Buss y Pellegrini Filho¹ hacen una breve reseña, dividida en tres etapas, de la forma en que los determinantes sociales de la salud estuvieron representados o ausentes en la evolución de las políticas sanitarias desde el decenio de los setenta: 1) la Conferencia de Alma-Ata en el año 1976 y su propuesta de la estrategia de atención primaria de salud a fin de alcanzar la salud para todos en el año 2000 pusieron nuevamente de relieve el tema de los determinantes sociales de la salud; 2) en los decenios de los ochenta y los noventa predominó el enfoque de la salud como bien privado, desplazando el péndulo hacia un enfoque más centrado en la asistencia médica individual; 3) en el año 2000, con el debate sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el compromiso asumido por los países del mundo por medio de las Naciones Unidas con metas preestablecidas, se hace hincapié nuevamente en los determinantes sociales de la salud, que se reafirman con la creación de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS en el año 2005.

¿En qué etapa estaríamos entrando ahora tras la publicación del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud en agosto de 2008? ¿En una continuación del debate y de sus propuestas, con la consiguiente aplicación de sus recomendaciones en las políticas públicas y en las investigaciones académicas, o ya se observa un precoz desvanecimiento del tema y de su influencia en las políticas públicas y en la agenda de investigaciones académicas?

Nuestra hipótesis es que el contexto sanitario (necesidad de reformas en los sistemas de salud) y político (más reglamentación del mercado y más participación social), en el mundo en general, y en la Región de las Américas en particular, favorece una agenda más orientada a la actuación con respecto a los determinantes de la salud y las inequidades socioeconómicas.

Por lo tanto, es preciso comprobar si la movilización lograda durante los tres años de trabajo de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS condujo a condiciones sustentables (voluntad política, financiamiento, proyectos eficaces, valoraciones, investigaciones, análisis de los efectos, etc.) para mantener la acepción del tema y su consiguiente presencia más duradera y eficaz en la agenda de políticas e investigaciones.

Más aún, si la respuesta fuera positiva, habría que ver qué estrategias fueron las que favorecieron el tema de los determinantes sociales de las inequidades en el ámbito de la salud, logrando que permaneciera en la agenda de las políticas e investigaciones y se plasmara en proyectos de intervención. En cambio, si detectamos dificultades en el mantenimiento del tema en la agenda, habría que proponer caminos y movimientos para que permanezca en la formulación de políticas y la elaboración de investigaciones.

En este capítulo se aborda lo siguiente: *a*) una breve reseña del debate sobre la salud y la sociedad; *b*) la reactivación más contemporánea del tema con la creación de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS; *c*) una problematización conceptual sobre los determinantes sociales de la salud; *d*) la captación de señales de los determinantes sociales de la salud en la agenda de políticas e investigaciones tras la publicación del informe mundial sobre los determinantes sociales de la salud por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS; *e*) recomendaciones para la sostenibilidad de la agenda de los determinantes sociales de la salud; y *f*) perspectivas para el futuro.

■ La salud y la sociedad: breve reseña de los determinantes sociales de la salud

La sociología médica fue definida por vez primera en 1894 por Charles McIntire.² A Rudolf Virchow (1821-1902), patólogo alemán, considerado como el padre de la medicina social, también podría atribuirse una parte del trabajo pionero sobre la relación entre la salud y la sociedad, así como entre la salud y la política, cuando formula su famoso dicho: “La medicina es una ciencia social y la política no es más que la medicina en gran escala”.^{3,4} Ramón Carrillo (1906-1956), neurobiólogo y neurocirujano argentino, Ministro de Salud del gobierno de Juan Domingo Perón entre los años 1946 a 1954, siguiendo la línea de razonamiento de Virchow fue una voz latinoamericana en la misma dirección al conectar lo social con la salud, afirmando que “frente a las enfermedades que genera la miseria, frente a la tristeza, la angustia y el infortunio social de los pueblos, los microbios, como causas de enfermedad, son unas pobres causas”. (<http://electroneubio.secyt.gov.ar/DrRamonCarrillo.htm>).

De estas ideas y de muchos otros autores del campo de la salud surgen teorías de las ciencias económicas, sociales y políticas que pululan en el campo de la salud pública en las Américas y que van desdoblándose en varias corrientes y formas de pensar y actuar en los campos de la medicina y la salud.³

Entre ellas cabe señalar los análisis pioneros sobre la determinación social del proceso salud-enfermedad realizados por Jaime Breilh y Edmundo Granda en Ecuador, Asa Cristina Laurell en México, y Cecília Donnangelo y Sérgio Arouca en Brasil en el decenio de los ochenta, para citar solo algunos de los muchos que se valieron del referente de la epidemiología social, de la organización social de la salud y de las relaciones entre la salud y el trabajo para establecer conexiones entre la salud y la enfermedad fuera del ámbito de los servicios de salud.⁵

Las ideas sobre la salud, hasta los años setenta, partían de la premisa de que la medicina estaba en el mismo nivel que los demás subsistemas —económico, político, educacional— y en este marco se suponía que sería posible transformar la sociedad a partir de cualquiera de esos sectores.

Ese punto de vista se sustentaba en la teoría de la multicausalidad del proceso salud-enfermedad, según la cual se considera que los factores de riesgo de enfermar y morir tienen el mismo valor o potencial de agresión al ser humano, visto como “huésped”.⁶

Por eso, autores como Breilh, en Ecuador, y Laurell, en México, llevaron a cabo importantes estudios sobre el tema de la determinación social de la salud, como crítica a la epidemiología tradicional. Con esa óptica, las categorías centrales de los estudios de esos autores fueron la reproducción social, el modo de vida, la determinación, las clases sociales y el perfil epidemiológico.⁷ Breilh⁸ explica que, a fines de los años setenta, los trabajos realizados por diversos núcleos de medicina social de América Latina llevaron al surgimiento de la cuestión de la determinación social de la salud, volviendo “visible la relación entre estructura social y salud y recuperando categorías fundamentales de las ciencias sociales críticas, como ‘sistema económico’, ‘trabajo’ y ‘clase social’, que habían sido desterradas de los modelos de salud pública vigentes”. El autor señala que los modelos de salud pública utilizados hasta entonces se centraban en la tríada sistémica de Leavell y Clark, y en las redes de multicausalidad de MacMahon.

En Brasil se destacan la tesis *El dilema preventivista* de Sérgio Arouca producida en 1975, y los estudios de Cecília Donnangelo, también del decenio de 1970, con un replanteamiento de las categorías analíticas que pueden constituir la base del análisis de la salud. Estos autores introducen en las investigaciones el referente marxista, que se volvió fundamental para la estructuración teórica del campo de la salud colectiva.⁹

La teoría de la determinación social intenta explicar el proceso salud-enfermedad teniendo en cuenta la forma en que la sociedad se organiza y construye su vida social. La organización social presenta también determinantes políticos, económicos y sociales que interfieren en la distribución de la salud y la enfermedad dentro de las sociedades y entre ellas.¹⁰ De esta forma, se supone que el concepto de determinación debe comprenderse y analizarse “a partir de formas de organización de la sociedad, es decir, de su estructura económica y social, en la medida en

que esa dimensión subordine o subsuma las dimensiones naturales (atinentes al ambiente físico y a la constitución genética y fisiológica de los individuos”¹¹

Hace unos 25 años, como relatan Ayres y cols.,¹² la epidemia de sida planteó cuestiones nuevas en el campo de la determinación de la salud, problematizando el concepto de riesgo e introduciendo un nuevo instrumento para comprender la epidemia de sida e intervenir: el análisis de la vulnerabilidad a la infección por el VIH. Se propugnó que la noción de vulnerabilidad no es el resultado de un conjunto de aspectos meramente individuales, sino de aspectos principalmente colectivos y contextuales y de los recursos disponibles que llevan a una mayor o menor susceptibilidad al virus y a la enfermedad. Por consiguiente, para su análisis habría que considerar tres dimensiones: individual, social y programática.

Esta breve reseña histórica muestra el carácter dinámico del tema desde el punto de vista conceptual, político e ideológico, pero una cuestión parece persistir incólume a lo largo del tiempo: “cómo intervenir de manera eficaz y permanente en la influencia que tiene el modo de vida en las condiciones de vida y en la salud de las poblaciones”.

■ Los determinantes sociales de la salud: la reactivación más contemporánea de una temática relevante

La base histórica antedicha, así como la acción de varios países, como el Informe Lalonde, de 1974, en Canadá, y el Informe Black, de 1980, en el Reino Unido, que abordaron las raíces directas de las desigualdades injustas en la salud, y algunos de los resultados de la Comisión de Macroeconomía y Salud creada por la OMS, ciertamente influyeron en la reactivación del debate sobre los determinantes sociales de la salud con la propuesta de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud.

La Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud (http://www.who.int/social_determinants/thecommission/en/), creada en marzo de 2005 por la OMS,¹³ concluyó en agosto de 2008 su trabajo de reactivar el debate mundial sobre los determinantes sociales de la salud con la publicación de su informe mundial, “Subsanar las desigualdades en una generación: Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud” (http://www.who.int/social_determinants/thecommission/es/index.html), cuyo resumen fue traducido a los seis idiomas oficiales de la OMS.¹⁴

El mensaje para los medios de difusión, en ocasión de su lanzamiento, fue bastante claro y quedó estampado en los titulares de los principales periódicos del mundo con una frase emblemática: “La injusticia social está llevando a la muerte en larga escala”. Muchos dijeron que el informe era “ideología”, y Michael Marmot, coordinador de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, respondió: “sí, ideología con evidencias” ya que las desigualdades en materia de salud que podrían evitarse con medios conocidos y razonables son injustas (Fair Societies, Healthy Lives, Marmot Review, Strategic Review of Health Inequalities in England post 2010, 2010, pág. 3, <http://www.ucl.ac.uk/gheg/marmotreview/FairSocietyHealthyLivesExecSummary>).

La Comisión se formó con la misión de establecer una conexión entre el conocimiento y la acción en el intento de formar una base científica y movilizar sectores de instancias diversas en la formulación de políticas orientadas a reducir las inequidades en el ámbito de la salud. Su objetivo era poner de relieve en las agendas políticas la importancia de las relaciones sociales y los factores que influyen en la salud y en los sistemas de salud. Para lograr esa transformación, creía en su capacidad de ejercer liderazgo y movilizar el interés público a partir de la presencia de miembros de destacadas instituciones del sector de la salud y de otros sectores.^{15,16}

En el ámbito de la Región de las Américas, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en julio de 2005, invitó a sus países miembros a definir una agenda para hacer frente a los determinantes sociales de la salud en la región. El 13 de marzo de 2006 se creó en Brasil la Comisión Nacional sobre Determinantes Sociales de la Salud, como respuesta a ese llamado.¹⁷

Como consecuencia de ese proceso surgió un sinnúmero de iniciativas de organizaciones internacionales, países, movimientos sociales, organizaciones no gubernamentales y centros académicos para activar el tema y mantenerlo en la agenda política y científica en los últimos años.

La OMS se ocupó de sentar las bases operativas y conceptuales para el trabajo de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud y facilitar su trabajo en red con los países; estimuló la formación de comisiones sobre los determinantes sociales de la salud en los países; puso en marcha en todo el mundo iniciativas de documentación de experiencias intersectoriales, de aprendizaje de enseñanzas extraídas de las políticas públicas y de análisis de datos probatorios; fomentó el desarrollo de la capacidad, las investigaciones y la medición de las

inequidades por medio de observatorios; promovió una red de conocimiento para la adopción del enfoque de los determinantes sociales de la salud en los programas de salud pública; publicó artículos e informes sobre la promoción de la equidad en el ámbito de la salud; influyó en informes mundiales sobre la cuestión de la equidad en el ámbito de la salud, etcétera.¹⁸

Ante la creación de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, en los últimos tres años muchos países de las Américas asumieron un compromiso con el tema, estableciendo comisiones o grupos de alto nivel para abordar los determinantes sociales de la salud en las políticas públicas. Muchos profesionales y académicos de la región han colaborado con las nueve redes de conocimiento convocadas por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. La OPS, sus centros colaboradores y los gobiernos de Brasil y Chile organizaron una reunión de consulta con la sociedad civil sobre los determinantes sociales de la salud, elaborándose la “Carta de Brasilia” como documento de referencia (<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/CartaBrasilia-esp.pdf>).

Se llevó a cabo una acción educativa basada en el enfoque de los determinantes sociales de la salud junto con la OMS, los gobiernos de los países y centros académicos a fin de capacitar a funcionarios de organismos internacionales, gestores de políticas públicas y docentes de salud pública (véase, por ejemplo, <http://dds-dispositivoglobal.ops.org.ar/curso>).

Once representaciones de la OPS en los países han incorporado en su planificación en el marco del último plan de trabajo bienal (2008-2009) indicadores relacionados con determinantes sociales de la salud y han comprometido recursos humanos y financieros para promover y abogar por el enfoque de los determinantes sociales de la salud en los países (<http://www.fep.paho.org/esp/AcercadelaOficina/Plandetrabajo/tabid/97/Default.aspx>). Sin embargo, es necesario redefinir muchos de los hitos porque no son específicos o no están relacionados con determinantes sociales de la salud. Será necesario efectuar un análisis más cuidadoso del nuevo plan de trabajo bienal 2010-2011 para saber cómo evolucionó la capacidad de cooperación técnica en lo referente a los determinantes sociales de la salud.

El 48.º Comité Directivo de la OPS abordó el tema y examinó las formas de integrar el enfoque de los determinantes sociales de la salud en otras agendas de la OPS; por ejemplo, la atención primaria de salud (<http://www.paho.org/spanish/gov/cd/cd48-14a2-s.pdf>).

En este contexto, la OPS, en su plan de trabajo bienal para el Mercosur 2008-2009, asignó recursos con el propósito de abordar el tema de los determinantes sociales de la salud en el ámbito del Mercosur, respondiendo a las prioridades señaladas por los países miembros del Mercosur. Se abordó el tema y se asumieron compromisos en Foz de Iguazú (octubre de 2008), Buenos Aires (junio de 2008) y Asunción (julio de 2008), donde los ministros firmaron una resolución para impulsar políticas basadas en el enfoque de los determinantes sociales de la salud.

La 62.ª Asamblea Mundial de la Salud, celebrada en Ginebra el 22 de mayo de 2009, refrendó el informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud en el documento “Reducir las inequidades sanitarias actuando sobre los determinantes sociales de la salud” (http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA62-REC1/WHA62_REC1-sp-P2.pdf), en el cual exhortó a la comunidad internacional a que se posicionara frente al tema, instó a los Estados Miembros a que no se callaran frente a las inequidades sociales y sanitarias y pidió a la Directora General de la OMS que tomara una serie de medidas para fortalecer la capacidad de la OMS a fin de hacer frente a los determinantes sociales de la salud. Estos llamamientos a este conjunto de actores efectuados en la resolución coloca en una posición de relevancia en la agenda política internacional y nacional el enfoque de los determinantes sociales de la salud en la formulación de políticas públicas como mecanismo para reducir las inequidades sociales y sanitarias en todo el mundo.

La pregunta que surge ahora es si todo este esfuerzo realizado en los últimos cinco años como consecuencia de la movilización impulsada por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS es suficientemente sostenible desde el punto de vista político y financiero para mantenerse en la agenda y, en ese caso, si tiene la capacidad para convertirse en políticas públicas que se manifiesten en proyectos de intervención local.

Muchos críticos²⁰⁻²² dicen que todo este movimiento fue un ejercicio académico que no se basó en la realidad concreta, con una interpretación reduccionista de la determinación social de la salud, basada excesivamente en datos probatorios epidemiológicos y frágil desde el punto de vista analítico en lo que se refiere a los contextos económicos, sociales o políticos. Nosotros valoramos este esfuerzo de la OMS, en especial para impulsar el debate sobre los determinantes sociales de la salud en el ámbito internacional, pero compartimos el análisis de que mucho de lo dicho debe traducirse en experiencias concretas y en vivencias en el ámbito local.

■ A título de problematización: a fin de cuentas, ¿qué son los “determinantes sociales de la salud”?

En todo el mundo, las personas que son vulnerables y socialmente desfavorecidas tienen menos acceso a los recursos sanitarios, y se enferman y mueren antes que las personas que tienen una posición social más privilegiada. Las disparidades en el ámbito de la salud siguen aumentando a pesar de la riqueza sin precedentes y el progreso tecnológico mundial. La mayor parte de los problemas de salud puede atribuirse a las condiciones sociales en las cuales las personas viven y trabajan: esas condiciones se denominan “determinantes sociales de la salud”.²³

Como ya se dijo, en los últimos años se intensificó el interés por las relaciones entre la salud de las poblaciones, las desigualdades en las condiciones de vida y el grado de desarrollo de la trama de vínculos y asociaciones entre personas y grupos.

¿Pero cómo entendemos esas desigualdades? Según Whitehead,²⁴ el término inequidad es el que mejor define esas desigualdades, “como diferencias que son innecesarias y evitables pero, además, abusivas e injustas”.

En varios estudios se señala que “una vez superado un límite determinado de crecimiento económico en un país, un crecimiento adicional de la riqueza no se traduce en grandes mejoras de las condiciones sanitarias”.²⁵ Eso lleva a la conclusión de que “el factor más importante para explicar la situación sanitaria general de un país no es su riqueza total, sino la manera en que se distribuye”. El supuesto de que los determinantes de las inequidades están relacionados con las formas de organización de la vida social constituye la base de estudios que proponen modelos para analizar las relaciones entre la forma de organización de la sociedad y la situación sanitaria de su población, con objeto de establecer una jerarquía entre los determinantes originados en factores sociales, económicos y políticos y los mediadores por medio de los cuales estos factores inciden en la situación sanitaria de la población.

Esos autores agregan que es por medio del conocimiento de este complejo de mediaciones que se puede entender, por ejemplo, por qué no hay una correlación constante entre los macroindicadores de riqueza de una sociedad, como el producto bruto interno, y los indicadores de salud. Aunque el volumen de riqueza generado por una sociedad sea un elemento fundamental para posibilitar mejores condiciones de vida y de salud, el estudio de esas mediaciones permite entender por qué existen países con un producto interno bruto total o per cápita muy superior al de otros que, no obstante, tienen indicadores de salud mucho más satisfactorios.¹ De esos estudios de las mediaciones surge la posibilidad de indicar los puntos donde se puede intervenir con políticas a fin de reducir las inequidades en el ámbito de la salud.

Wilkinson y Marmot²⁶ buscaron pruebas en las relaciones entre los determinantes sociales de la salud y las condiciones de salud de las poblaciones y resumieron diez determinantes sociales de la salud: jerarquía social, estrés, primeros años de vida, exclusión social, trabajo, desempleo, apoyo social, vicios, alimentación y transporte. Ese trabajo influyó en la formulación de la política sanitaria de varios países, especialmente el Reino Unido.²⁷

Otro estudio clásico es el de Diderichsen, Evans y Whitehead, del año 2001,²⁸ adaptado del modelo de Diderichsen y Hallqvist, de 1998, que “recalca que el contexto social propicia la estratificación social que conduce a diferencias en la posición social de las personas, la cual determina sus oportunidades en el ámbito de la salud”.²⁹

La principal contribución de ese modelo es el análisis de puntos para acciones de políticas, ya que el campo relacional se refiere al proceso de delegación de posiciones sociales, que implica mecanismos sociales de distribución de poder, riqueza y riesgos, es decir, la posición social de los individuos; la estratificación social se refiere a la exposición a riesgos, que es diferente según la posición social; la diferencia en la vulnerabilidad se refiere a las diferencias de las consecuencias cuando se contrae una enfermedad.^{1,29}

En el modelo se señalan las diferencias en la exposición, en la vulnerabilidad y en sus consecuencias y se muestra dónde se deben aplicar las políticas para actuar sobre los mecanismos de estratificación social.¹ Esos autores explican que, para combatir las inequidades en el ámbito de la salud, la intervención en los mecanismos de estratificación social reviste suma importancia, aunque la responsabilidad por esa intervención no sea exclusiva del sector salud.

Otro estudio para explicar la acción de los determinantes sociales de la salud es el modelo propuesto por Dahlgren y Whitehead en 1991.³⁰ Ese modelo intenta demostrar las formas de actuación de los determinantes sociales de salud con respecto a las inequidades en el ámbito de la salud en los grupos sociales, distribuyéndolos en distintos niveles según su alcance.

Se trata de una forma de explicar la forma en que se producen desigualdades sociales en la salud como consecuencia “de las interacciones entre los diferentes niveles de condiciones, desde el nivel individual hasta el nivel de

las comunidades afectadas por políticas sanitarias nacionales”.²⁹ Ese modelo abarca cuatro niveles: en el centro de la figura están las personas, con su edad, sexo y factores hereditarios, es decir, las características individuales que influyen en la salud. El nivel superior se refiere a la forma de vida de las personas, que puede representar incluso su comportamiento. En este nivel, otros determinantes influyen en sus actitudes y elecciones. Encima del nivel de la forma de vida se encuentran las redes sociales y comunitarias que ejercen una influencia en el comportamiento personal del nivel que está debajo, para bien o para mal. En el nivel más externo de la figura están situados los factores relacionados con las condiciones de vida y de trabajo, la disponibilidad de alimentos y el acceso a servicios esenciales. Ese nivel corresponde a los casos en que las personas en situación de desventaja social presentan diferencias en cuanto a la exposición y a la vulnerabilidad a los riesgos para la salud, como consecuencia de viviendas inadecuadas, de la exposición a condiciones más peligrosas o estresantes de trabajo y de un menor acceso a los servicios. Por último están los macrodeterminantes, que son las condiciones económicas, culturales y ambientales prevalentes en la sociedad que influyen en todo el proceso.^{29,31}

El tema, a pesar de haber sido bastante estudiado, suscita debates y controversias.

Algunos critican la expresión “determinante sociales” porque consideran que el término implicaría la existencia de una lógica social preponderante que determinaría la acción de los actores sociales, haciendo que pierdan su capacidad de transformación colectiva y de búsqueda de su identidad.³²

Para otros, la expresión “determinación social” del proceso salud-enfermedad posee un fuerte poder explicativo y ofrece elementos estratégicos para el cambio social necesario: “los determinantes sociales, al convertirse en factores, pierden su dimensión de procesos sociohistóricos”.^{21,33}

También hay una polémica en torno a las expresiones “determinantes de la salud” y “determinantes de la inequidad en el ámbito de la salud”. Para algunos, la primera expresión equivaldría a los “factores de riesgo” de la epidemiología clásica. Cuando distinguen la segunda expresión de la primera, le dan un carácter más transformador, considerando que permitiría comprender las jerarquías injustas de las estructuras sociales, revelando así la verdadera “causa de las causas” de la inequidad en el ámbito de la salud.³⁴

Este debate no ha concluido, pero hay que comprender la riqueza y la polisemia del concepto “determinantes sociales de salud”. Quizás la necesidad de buscar un lenguaje compartido favorezca una acción política más articulada.

Mientras no se llegue a esa “lengua franca”, debemos considerar el concepto correspondiente a los “determinantes sociales de salud” en toda su amplitud y profundidad. A partir de esa perspectiva, la comprensión del proceso salud-enfermedad nos permitirá tener una visión más amplia y politizada y nos mostrará la necesidad de contar con políticas públicas más articuladas e integradas —entre gobiernos, movimientos sociales y organizaciones no gubernamentales— cuyo objetivo sea “una vida que valga la pena vivir” para todos.

■ La captación de señales sobre los determinantes sociales de la salud en la agenda de políticas y de investigaciones tras la publicación del informe mundial de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud

Retomando la idea de Buss y Pellegrini Filho,¹ citados en la introducción de este capítulo, que hacen una breve reseña dividida en tres etapas de la forma en que los determinantes sociales de la salud estuvieron representados o ausentes en la evolución de las políticas sanitarias desde el decenio de los setenta, nos preguntamos: “¿En qué etapa estaría entrando ahora el tema de los determinantes sociales de la salud, tras la publicación del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud en agosto de 2008?”.

De afuera de América Latina ya se pueden detectar señales de permanencia del debate y de sus propuestas, con la consiguiente aplicación de sus recomendaciones en las políticas públicas y en la agenda de las universidades.

Una primera señal es la obra “Fair Societies, Healthy Lives, Marmot Review, Strategic Review of Health Inequalities in England post 2010”, publicada recientemente (11 de febrero de 2010), que puede consultarse en <http://www.ucl.ac.uk/ghcg/marmotreview/Documents>.

Este análisis tenía cuatro objetivos: 1) señalar, en relación con los problemas de desigualdad en materia de salud en Inglaterra, los datos probatorios más pertinentes para sustentar la política y la acción futuras; 2) indicar la forma en que estos datos probatorios podrían llevarse a la práctica; 3) asesorar sobre posibles objetivos y medidas, partiendo de la experiencia con la meta establecida actualmente en el Acuerdo de Servicios Públicos para la mortali-

lidad infantil y la esperanza de vida; y 4) publicar un informe del análisis que contribuyera a la formulación de una estrategia para hacer frente a las desigualdades en el ámbito de la salud del año 2010 en adelante.

Otra señal fue la “Conferencia sobre determinantes sociales de la salud de la población mundial”, organizada recientemente (el 15 y 16 de enero de 2010, en Cambridge, Estados Unidos de América) por el Centro Harvard de Estudios de la Población y el Desarrollo, sobre la cual se dispone de información en <http://www.kiyoshikurokawa.com/files/soc-detener-conf-summary1.pdf>. Su declaración de objetivos refuerza nuestra hipótesis de que el debate continúa después de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS cuando dice que “el objetivo de la conferencia no es reinventar el trabajo de estas comisiones, sino aprovechar sus recomendaciones”. Con ese fin se trató de “formular recomendaciones con respecto a acciones de política concretas”, en particular para ocho países representados en el evento (Brasil, China, India, Japón, México, Estados Unidos de América, Reino Unido y Uganda). Se propuso también mantener el tema en la agenda de investigaciones, al declarar que la finalidad del evento era “formular un programa de investigación aplicada a fin de establecer una base de datos probatorios para la acción de política”, y crear una base política para mantener el tema en la agenda de políticas públicas nacionales, al proponer “el compromiso de los gobiernos de ser líderes y adoptar un enfoque de determinantes sociales de la política sanitaria nacional”.

En ese sentido, por medio de una búsqueda electrónica exploratoria en la Biblioteca Virtual de Salud (todas las fuentes), delimitando “América Latina” y periodo “2005-2010” y usando las palabras (en portugués y en español)³⁵ “determinantes AND salud” juntas en el título, el presente capítulo se propone ver si hay señales de aplicación práctica del enfoque de los determinantes sociales de la salud, principalmente tras la publicación del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS (2008-2010), 1) en la agenda de políticas públicas, 2) en la formulación de agendas de investigación aplicada a fin de crear una base de datos probatorios para la intervención, 3) en la educación permanente y 4) en la existencia de proyectos de intervención local basados en los determinantes sociales de la salud, o si ya se observa un precoz desvanecimiento de la temática y de su influencia en las políticas públicas y en la agenda de investigaciones académicas.

Estas pruebas (señales) consistirían en la existencia o no, en el periodo considerado, de artículos, tesis, documentos técnicos, recursos educativos, proyectos e iniciativas locales relacionadas con el análisis, la aplicación o la evaluación de iniciativas basadas en el enfoque de los determinantes de la salud.

Se trata de una investigación exploratoria y no exhaustiva. Reconocemos sus limitaciones, ya que solamente aportará indicios sobre los lugares y los círculos donde se observa un interés en América Latina en el tema de los determinantes sociales de la salud y de las inequidades en el ámbito de la salud. Estos indicios ofrecen perspectivas para el trabajo en red y una mayor profundización del análisis junto con los temas y protagonistas encontrados.

■ Los determinantes sociales de la salud en la Región de las Américas: señales de vida detectadas

Con el método de búsqueda definido (en la Biblioteca Virtual de Salud, usando las palabras “determinantes AND salud” juntas en el título), la búsqueda en portugués generó 29 resultados (2005-2010), de los cuales once³⁶ (seis artículos, tres tesis y dos documentos técnicos)³⁷ estaban relacionados con análisis de la agenda de la política pública (6 resultados), la agenda de investigaciones (1 resultado) y proyectos locales (4 resultados). Dos trabajos se habían realizado en el ámbito de la gestión municipal (Campo Bom, Rio Grande do Sul; Calgary, Canadá; Imbirutuba y Garopaba, Santa Catarina) y los otros nueve en el ámbito académico (Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia).

Llama la atención el esfuerzo de los autores por salir de la mera conceptualización de los determinantes sociales de la salud y de su aspecto doctrinario, procurando en cambio especificar mejor el uso del enfoque de los determinantes sociales de la salud. Cabe destacar el trabajo de González (2009) sobre el uso de este enfoque en la planificación y la gestión descentralizada de la salud; el análisis explícito realizado por Buss y Pellegrini del papel de otros sectores responsables de las políticas públicas para hacer frente también a los determinantes sociales de la salud; la investigación epidemiológica de Faerstein, al indicar una agenda de determinantes sociales de la salud relacionada con la obesidad, el cáncer, la salud mental y el cálculo de la variable contextual a partir del estudio de zonas residenciales; la demostración por Dowbor y Aquino de la capacidad agregada del Programa de Salud de la Familia para intervenir en los determinantes sociales de la salud; y el planteamiento por Rummel y cols. de la necesidad de un seguimiento continuo (cuantitativo y cualitativo) de las experiencias locales.³⁶

Es buena señal la presencia de casi un 50% de experiencias locales en nuestra muestra,^{4,11} lo cual revela el esfuerzo de “concretar” el uso del enfoque de los determinantes sociales de la salud frente a la crítica de que la “onda” del debate actual sobre los determinantes sociales de la salud no pasa de “un ejercicio académico sin fundamento en la realidad concreta”.

Sin embargo, en ese sentido hay que ahondar para ver en qué medida la disminución de la desigualdad social en Brasil, “lenta pero constante”, y con repercusiones importantes en el coeficiente de Gini, observada en los últimos nueve años (de 0,567 en 1998 a 0,515 en 2008; IBGE/PNAD; véase http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL1308447-9356,00_DESIGUALDADE+CAI+NO+PAIS+EM+DEZ+ANOS+DIZ+IBGE.html), estaría relacionada con intervenciones locales en los determinantes sociales de la salud promovidas por políticas del gobierno central tales como el programa de subsidios familiares “Bolsa Família”, el Programa de Salud de la Familia y el programa de aumento del acceso a la educación, por ejemplo, o más bien con medidas de orden económico tales como el aumento del salario mínimo, la mayor disponibilidad de crédito y la generación de más empleos como consecuencia del crecimiento económico.³⁸

El método propuesto en el estudio de Gonçalves y Bógus,³⁹ en el que se analiza la actuación con respecto a los determinantes sociales de la salud en una iniciativa local en Campo Grande, es otra buena señal que ofrece una oportunidad para esa profundización analítica a nivel local.

Con la búsqueda en español se obtuvieron 50 resultados (2005-2010): 36 (12 artículos, 1 editorial, 2 relatorios de pesquisa, 17 documentos técnicos, cuatro recursos educativos) estaban relacionados con análisis de la agenda de la política pública (22 resultados), la agenda de investigaciones (5 resultados), la agenda de educación permanente (8 resultados) y proyectos locales (1 resultado).

El Anexo 1-1 lista todas las 36 referencias para consulta posterior de los lectores interesados.



Anexo 1-1 Listado de las referencias revisadas en español con sus respectivos sitios.

1. Posición social, papel de género y adhesión al tratamiento en mujeres colombianas con VIH/sida: enfoque de los determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-536490>>
* Autor(es) * Arrivillaga M, Ross M, Useche B, Alzate M, Correa D.
* Fuente * *Rev Panam Salud Pública* 2009; 26(6):502-510.
2. Determinantes Sociales de la Salud y equidad: [editorial] / Social determinants of health and equity: [editorial] <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-479047>>
* Autor(es) * Hernández M.
* Fuente * *Rev Salud Pública* 2008;10(1): 0-0.
3. Establecimientos educacionales promotores de la salud con enfoque de determinantes sociales de salud: propuesta conceptual basada en evidencias y buenas prácticas <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-520611>>
* Autor(es) * Chile. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de Políticas Saludables y Promoción. Departamento de Promoción de Salud y Participación Ciudadana
* Fuente * Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Salud; 2008.
4. Dispositivo global de aprendizaje sobre determinantes sociales de salud y formulación de políticas públicas <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-176650>>
* Autor(es) * OPS; OMS; Chile. Ministerio de Salud; Brasil. Ministério de Saúde
* Fuente * Buenos Aires: OPS; 2008. s p. ilus, tab, mapas.
5. Desafíos en salud pública de la reforma: equidad y determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-176051>>
* Autor(es) * Frenz P.
* Fuente * Santiago: Ministerio de Salud; 2008.
* Asunto(s) * Políticas Públicas; Política Social; Desigualdades en Salud; Salud Pública; Chile
6. Proyecciones para Chile de las conclusiones de Determinantes Sociales de Salud y Sociedad <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-176052>>
* Autor(es) * Chile. Ministerio de Planificación
* Fuente * Santiago: Ministerio de Planificación; 2008.
7. Determinantes sociales políticas públicas en salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-176050>>
* Autor(es) * Barria Iroumé MS, Chile: Ministerio de Salud
* Fuente * Santiago: Ministerio de Salud; sep. 2008.

8. Estado de salud y su relación con los determinantes: procedimientos de análisis <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-499450>>
* Autor(es) * López P, Cándido M.
* Fuente * *Rev Cub Salud Pública* 2008;34(2).
9. Comisión de los determinantes sociales de la salud del Brasil: funcionamiento y perspectivas <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-172424>>
* Autor(es) * Buss PM.
* Fuente * En: OPS; OEA. Secretaría de Cumbres de las Américas; OMS. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud; Centro Brasileiro de Estudos de Saúde; Asociación Latinoamericana de Medicina Social; Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo. Determinantes sociales de la salud. Brasília: OPS; 2007.
10. Determinantes sociales de la salud: desafíos para una mejor calidad de vida <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173514>>
* Autor(es) * Chile: Ministerio de Salud
* Fuente * Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2007. s p. ilus, tab.
* Asunto(s) * Promoción de la Salud; Política de Salud; Condiciones Sociales; Factores Socioeconómicos
11. Determinantes del riesgo de desnutrición en los adultos mayores de la comunidad: análisis secundario del estudio Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) en México <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-475113>>
* Autor(es) * Franco-Álvarez N, Ávila-Funes JA, Ruiz-Arreguí L, Gutiérrez-Robledo, LM.
* Fuente * *Rev Panam Salud Pública* 2007;22(6):369-375.
12. Los Determinantes Sociales de Salud y la lucha por la equidad en salud: desafíos para el estado y la sociedad civil <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-476051>>
* Autor(es) * Villar E.
* Fuente * *Saúde Soc* 2007;16(3):7-13.
13. Género y pobreza: determinantes de la salud en la vejez/ x <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-459402>>
* Autor(es) * Salgado-de Snyder VN, Wong R.
* Fuente * *Salud Pública Mex* 2007;49(supl.4):s515-s521.
14. La medición del estado de salud de la población y su relación con los determinantes <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-456704>>
* Autor(es) * López P, Cándido M.
* Fuente * *Rev Cub Salud Pública* 2007;33(1).
15. Pautas conceptuales y metodológicas para explicar los determinantes de los niveles de salud en Cuba/ Conceptual and methodological guidelines to explain determinants of health in Cuba <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-456718>>
* Autor(es) * Álvarez Pérez AG, García Fariñas A, Bonet Gorbea M.
* Fuente * *Rev Cub Salud Pública* 2007;33(2).
16. Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-486265>>
* Autor(es) * Romero Placeres M, Álvarez Toste M, Álvarez Péres A.
* Fuente * *Rev Cuba Hig Epidemiol* 2007;45(2).
17. Los determinantes internacionales del estado de salud de la población: su abordaje a la luz de la Batalla de Ideas <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-498524>>
* Autor(es) * Álvarez Pérez AG, García Fariñas A, Romero Placeres M, Álvarez Toste M.
* Fuente * *Rev Cuba Hig Epidemiol* 2007;45(3).
18. III Congreso Chileno de Promoción de la Salud: determinantes sociales de la salud: desafíos para una mejor calidad de vida: resúmenes de trabajos seleccionados <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-450050>>
* Autor(es) * Chile: Ministerio de Salud; Vida Chile; Organización Panamericana de la Salud
* Fuente * Santiago de Chile: MINSAL; 2007.
19. Objetivos del sistema de salud en México: importancia para la población y sus determinantes <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-429950>>
* Autor(es) * Tapia-Cruz JA.
* Fuente * *Salud Pública Mex* 2006;48(2):113-126.
20. Estrategia de MCS, los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Determinantes Sociales de la Salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173459>>
* Autor(es) * Rice M.
* Fuente * Washington, DC: OPS; 2007.
21. Trabajo realizado por los referentes de la sociedad civil de América Latina en el marco de la iniciativa de la comisión sobre determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-172429>>
* Autor(es) * Torres Tova M, Asociación Latinoamericana de Medicina Social
* Fuente * En: OPS; OEA. Secretaría de Cumbres de las Américas; OMS. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud; Centro Brasileiro de Estudos de Saúde; Asociación Latinoamericana de Medicina Social; Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo. Determinantes sociales de la salud. Brasília: OPS; abril 2007.
22. Determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-36653>>
* Autor(es) * Cetrángolo O.
* Fuente * Buenos Aires; 2006.
23. Equidad y determinantes sociales de la salud sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-35783>>
* Autor(es) * Heredia N.
* Fuente * Ginebra: OMS; 2006.

24. Desafíos en salud pública de la Reforma, equidad y determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-437694>>
* Autor(es) * Frenz P.
* Fuente * *Rev Chil Salud Pública* 2005;9(2):103-110.
25. Determinantes sociales sobre salud México <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173859>>
* Autor(es) * Guzmán García R.
* Fuente * Washington DC: OPS; 2005.
26. Determinantes sociales de la salud en Perú <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-31968>>
* Autor(es) * Lip Lincham C, Rocabado Quevedo F, Perú. Ministerio de Salud; Universidad Norbert Wiener; OPS
* Fuente * Lima: OPS; 2005.
27. Metas del Milenio y los determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173873>>
* Autor(es) * Morales S.
* Fuente * Washington, DC: OPS/OMS; 2005.
28. Acción sobre los factores sociales determinantes de la salud: aprender de las experiencias anteriores <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173524>>
* Autor(es) * Irwin A, Scali E. OMS. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud
* Fuente * Ginebra: OMS; marzo de 2005. 72 p.
29. Construyendo la agenda social desde la Mirada de los determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173796>>
* Autor(es) * Chile. Ministerio de Salud; FLACSO
* Fuente * Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2005. 3 p.
30. Intervenir sobre los determinantes sociales y mejorar la calidad de la atención del servicio de salud, la clave para que Colombia logre las Metas de Desarrollo <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173780>>
* Autor(es) * OPS
* Fuente * Bogotá DC: OPS; abril de 2005.
31. Evaluación y políticas públicas: respondiendo a los determinantes de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173503>>
* Autor(es) * Centro para el Desarrollo y Evaluación de Políticas y Tecnología en Salud Pública
* Fuente * Santiago de Cali: CEDETES; 2005.
32. Determinantes sociales de la salud en Chile en la perspectiva de la equidad <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-488614>>
* Autor(es) * Jadue L, Marín F.
* Fuente * Santiago de Chile: Iniciativa Chilena de Equidad en Salud; 2005.
33. Construyendo la nueva Agenda Social desde la Mirada de los determinantes sociales de la salud. Documento síntesis del ciclo de diálogos democráticos <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/rep-173797>>
* Autor(es) * Faúndez A, OMS; OPS; Chile. Ministerio de Salud; FLACSO
* Fuente * Santiago de Chile: FLACSO; diciembre de 2005.
34. Determinantes de salud: potencial investigativo y estratégico de la Medicina General Integral <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/lil-450606>>
* Autor(es) * Thielmann K.
* Fuente * *Rev Cuba Med Gen Integr* 2005;21(5/6).
35. Construyendo la agenda de Salud desde los Determinantes Sociales <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/cvsp-peru--26>>
* Autor(es) * CVSP Perú
* Fuente * OPS
36. Curso Virtual: Fundamentos de determinantes sociales de la salud <<http://pesquisa.bvsalud.org:80/regional/resources/cvsp-ops--40>>
* Autor(es) * CVSP
* Fuente * OPS

A diferencia de los resultados de la búsqueda en portugués, entre los textos en español hay más documentos técnicos del nivel central de gobierno (Chile, Colombia, México y Perú, por ejemplo). Sin embargo, en las obras en español hay una sola experiencia local documentada⁴⁰ en comparación con cuatro en portugués, lo que quizá refleje el mayor grado de centralización de los gobiernos de los países hispanohablantes del continente americano. Una señal clara extraída de los documentos chilenos es la declaración explícita de que la finalidad del trabajo en los determinantes sociales de la salud es lograr la equidad en materia de salud. Los documentos técnicos en español reflejan las publicaciones de la OPS y sus políticas, y la señal importante que puede extraerse de esos documentos es la recomendación de que la acción con respecto a los determinantes sociales de la salud no se desvincule de otros mandatos tales como los Objetivos de Desarrollo del Milenio, la promoción de la salud y “Municipios y comunidades saludables”.⁴¹ También hay señales de la forma de integrar los determinantes sociales de la salud y los servicios de salud, cuestión que muchas veces genera falsas polarizaciones entre los servicios de

salud y los determinantes sociales de la salud.⁴² Aparecen también, de manera prominente, propuestas de líneas de investigación que abordan pautas conceptuales y metodológicas a fin de acercar las mediciones del estado de salud de las poblaciones al enfoque de los determinantes sociales de la salud.⁴³ Una señal importante se refleja en otro trabajo que invita a todos los que preconizan el enfoque de los determinantes sociales de la salud a no olvidarse de incluir las condiciones ambientales en sus modelos de análisis e intervención,⁴⁴ y otra es la participación de la sociedad civil, representada por una coalición de organizaciones.⁴⁵ Otra señal importante que se detectó en este análisis en español fue la fuerte presencia de recursos educativos abiertos sobre los determinantes sociales de la salud y la formulación de políticas públicas, con varios instrumentos aplicados; por ejemplo, el enfoque de los determinantes sociales de la salud y el papel de un observatorio de salud pública.⁴⁶ Estos recursos posibilitan la organización de procesos de “educación permanente”, factor importante para sustentar una agenda de determinantes sociales de la salud.

■ Limitaciones, recomendaciones y perspectivas

Las señales detectadas muestran que hay necesidad, interés, conocimiento, demanda y oferta para que los determinantes sociales de la salud permanezcan en la agenda de políticas, investigaciones y educación en América Latina. No diríamos que se trata de una luz verde, ya que, como se percibe un análisis crítico y cauteloso en el material estudiado, la luz es amarilla, de atención. Por eso, es necesario extraer algunas recomendaciones de las señales recibidas. Algunas sugerencias:

1. Los países podrían incorporar la equidad sanitaria en todas las políticas y promover la aplicación de instrumentos e indicadores para cuantificar el impacto en la salud y en la equidad sanitaria.
2. Las políticas nacionales centradas en los determinantes sociales de la salud podrían armonizarse con lógicas horizontales locales.
3. La equidad debe comprenderse como el grado de éxito de la aplicación del enfoque de los determinantes sociales de la salud y no solo como el resultado cuantitativo de la disminución de las carencias relacionada con una mera intervención en las variables determinantes.
4. La participación de los movimientos sociales debe ocupar el centro de la labor de promoción de la causa, de la formulación, aplicación y evaluación de políticas públicas y de las agendas de investigación basadas en el enfoque de los determinantes sociales de la salud.
5. Las instituciones de enseñanza podrían compartir más sus agendas de investigaciones con los administradores municipales, buscando lógicas de transferencia de tecnologías para la aplicación práctica del enfoque de los determinantes sociales de la salud en la gestión.
6. En los análisis de la acción intersectorial, es necesario determinar con mayor exactitud lo que le competiría hacer a cada sector para actuar en los determinantes sociales de la salud.
7. La asociación de los determinantes sociales de la salud con temas específicos de investigación epidemiológica podría favorecer las investigaciones interdisciplinarias.
8. La documentación sistemática de experiencias locales que inciden en los determinantes sociales de la salud podría reforzar el poder explicativo del enfoque en lo que se refiere a las medidas que son meramente de lógica económica.
9. La aplicación de experiencias locales con la finalidad de incidir en los determinantes sociales de la salud podría estar precedida por la adopción de medidas de seguimiento continuo de carácter cualitativo y cuantitativo.
10. La demostración de que las políticas públicas masivas de atención de salud pueden actuar en los determinantes sociales de la salud podrían llevar a reorientar mejor las inversiones.
11. Es indispensable que los modelos de análisis e intervención en los determinantes sociales de la salud contextualicen en igualdad de condiciones las variables de justicia ambiental y cambio climático.
12. Proporcionar recursos educacionales abiertos en la web es una buena forma de democratizar el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre los determinantes sociales de la salud.
13. La Organización Panamericana de la Salud necesita reactivar su papel articulador y de convergencia de agendas paralelas con el enfoque de los determinantes sociales de la salud para evitar la fragmentación en la acción.

Michael Marmot, epidemiólogo inglés quien entre el año 2005 y 2008 coordinó la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS, manifiesta siempre, al concluir sus conferencias por el mundo en su cruzada para promover los determinantes sociales de la salud, su deseo y la necesidad de que este esfuerzo sectorial se convierta en un auténtico movimiento mundial por la equidad en materia de salud liderada por las Naciones Unidas. En otras palabras, un movimiento para desencadenar esfuerzos deliberados que conmuevan corazones, mentes, gobiernos y movimientos sociales a fin de que entren en la pugna de las políticas públicas, de que hagan frente a la “redistribución desigual e injusta de recursos, servicios y poder” entre grupos y países señalada en el informe mundial de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Esta sería una **primera perspectiva** posterior a la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud: articular iniciativas que permitan activar este movimiento mundial.

Eso ciertamente no será desencadenado solo por las personas individuales, sino por organizaciones que puedan mantener el tema vivo y activo. Un ejemplo de Brasil ilustraría esta **segunda perspectiva**: la creación del Centro de Estudios, Políticas e Información sobre determinantes sociales de la salud (CEPI-DSS) de la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz), cuyo objetivo general es apoyar las actividades del gobierno y la sociedad civil para promover la equidad en la salud por medio de la producción y difusión de conocimientos e información, la capacitación de personal, y el seguimiento y la evaluación de políticas y programas sectoriales e intersectoriales que actúan en los determinantes sociales de la salud.

Una **tercera perspectiva** es tratar la información como bien público y de fácil acceso para todos los que la necesiten. La creación del portal de los determinantes sociales de la salud como componente de la Biblioteca Virtual de Salud (BIREME) en tres idiomas (portugués, español e inglés) sería una expresión de ese imperativo ético (<http://determinantes.saude.bvs.br/php/index.php>).

Una **cuarta perspectiva**, relacionada con el portal, sería la valoración, el seguimiento y la amplia difusión de las distintas formas de datos e información sobre la equidad y la inequidad, recopilados y analizados por medio de observatorios, a distintos públicos, a fin de influir en políticas públicas que promuevan la equidad y la democratización de oportunidades.

Una **quinta perspectiva** podría ser la documentación sistematizada de intervenciones articuladas e intersectoriales en situaciones emergentes, a nivel local o regional, cuyos daños se detecten en un sector específico debido a las consecuencias que incidan en sus servicios, pero que extrapolen su capacidad operacional y su competencia para resolver su determinación. Además, en los casos de injusticia ambiental, de conflicto con respecto a la tenencia de tierras o de intervención urbanística con consecuencias perjudiciales permanentes para el grupo afectado, el proyecto debería haber sido sometido anteriormente a algún método de precaución y control.

Un ejemplo ilustrativo de esa perspectiva fue elaborado por un administrador municipal de salud de una ciudad situada en la región metropolitana del ABC Paulista. Este administrador y su equipo observaron que un nuevo proyecto de construcción vial en su zona dividía una comunidad en dos, además de colocar en este espacio viviendas para trabajadores temporarios del sexo masculino, en su mayoría jóvenes solteros. Este contexto incidió sobre la comunidad de maneras varias. Los servicios de salud notaron un aumento importante de los embarazos en la adolescencia, así como un aumento de la incidencia de enfermedades de transmisión sexual.

Sin duda alguna, los servicios de salud tienen la responsabilidad de enfrentar esos problemas y mitigar sus efectos. Sin embargo, hay consecuencias sociales y sanitarias que no pueden ser enfrentadas o previstas en su totalidad por los servicios de salud; por ejemplo, los efectos perjudiciales de la escisión de la comunidad en dos por el proyecto vial. Se debería haber establecido otro mecanismo interinstitucional para manejar este problema que tuvo consecuencias permanentes para este grupo humano.

Este conjunto de efectos no previstos por proyecto de infraestructura o de otras políticas públicas abriría una **sexta perspectiva**, que sería la presión y la promoción de la causa en los órganos de defensa de la ciudadanía y del Ministerio Público, con un “informe sobre el impacto en la equidad en salud” que tome como modelo el “informe sobre el impacto ambiental de obras de infraestructura”.

Por último, y sobre todo, se desprende una **séptima perspectiva** del artículo de Galvão y cols.,⁴⁷ quienes ya en el título anuncian que la agenda del medio ambiente y la agenda de los determinantes sociales de la salud deben estar estrechamente relacionadas:

El cambio climático es una preocupación común para cada sector de la sociedad, y las intervenciones que abordan la salud pública y el cambio climático pueden fortalecer la colaboración intersectorial, necesaria para enfrentar un tema tan complejo. El programa de determinantes sociales de la salud requiere una gran cooperación y colaboración entre todos los actores de la sociedad y refuerza el pilar social del cambio climático. Para poner de relieve las conexiones entre estos pilares, concluimos reiterando los mensajes del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, a saber:

- Primero, es necesario que las respuestas de la política económica y social a los cambios climáticos y otras formas de degradación del medio ambiente tengan en cuenta la equidad en materia de salud.
- Segundo, hay un reconocimiento generalizado de la perturbación y el agotamiento del sistema ambiental natural, incluido el cambio climático. No se trata de una discusión técnica entre expertos ambientales, sino que debe interesarse a la gran cantidad de gente afectada por sus consecuencias.
- Tercero, las pruebas ineludibles del cambio climático y la degradación del medio ambiente, que sustentan el llamamiento a la justicia humana mundial, han establecido límites claros para un futuro basado en el statu quo y están impulsando y aumentando la voluntad mundial para hacer las cosas de otro modo.
- Cuarto, los organismos internacionales y los gobiernos nacionales, partiendo de las recomendaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, consideran los efectos sanitarios de la agricultura, el transporte, el combustible, los edificios, las industrias y las estrategias de manejo de desechos en relación con la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos.
- Quinto, se necesitan muchos más análisis de la relación entre los determinantes sociales de la salud, el cambio ambiental y las inequidades en la salud para fundamentar las políticas y prácticas.

Y, como han subrayado todos los autores que han escrito sobre la política social, la agenda relacionada con el cambio climático no debe verse como un compartimiento más en el marco de los determinantes sociales de la salud sino como un puente que debe conectarse con otras agendas de una manera articulada e integrada para reforzar los reclamos de justicia social y salud como un derecho humano.

■ A título de conclusión

¡Sí, hay vida después de la publicación del informe de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS! El tema permanece en la agenda.

Hay señales importantes que refuerzan esta afirmación. Sin embargo, la garantía de esa longevidad debe afianzarse en una demostración concreta de que esta vida, o mejor dicho, la aplicación del enfoque de los determinantes sociales de la salud, tiene la posibilidad de mejorar otras vidas. Esta es una deuda pendiente.

Las señales detectadas no responden por completo a muchas de las preguntas formuladas a lo largo del texto, pero nos muestran caminos en las recomendaciones.

De todas maneras, pensamos que esta vida también puede estar colgando de un hilo si no hay liderazgo, conocimiento, información de buena calidad, pública, transparente y de fácil acceso, recursos, documentación sistemática y analítica, evaluaciones de las experiencias existentes y nuevos proyectos que mejoren la vida de las personas.

■ Referencias

1. Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: Revista de Saúde Coletiva* 2007;17(1):79-93.
2. Nunes ED. Sociologia da saúde: história e temas. En: Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Drummond Jr. M. y Carvalho YM (Org.). *Tratado de Saúde Coletiva*. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec/FIOCRUZ; 2006: 19-51.
3. Nunes ED. Saúde Coletiva: uma história recente de um passado remoto. En: Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Drummond Jr. M, Carvalho YM (Org.). *Tratado de Saúde Coletiva*. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec/FIOCRUZ; 2006: 295-315.
4. Rosen G. The evolution of social medicine. En: Freeman HE, Levine S y Reeder LG (eds.). *Handbook of Medical Sociology*. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1963: 17-61.
5. Franco S, Nunes E, Breilh J, Laurell A. *Debates en Medicina Social*. Quito, Ecuador: Pan American Health Organization / Latin American Association of Social Medicine; 1991.
6. Mendes R, Dias EC. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Revista de Saúde Pública* 1991;25(5):341-349.
7. Breilh J. *Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2006.
8. Breilh J. Una perspectiva emancipadora de la investigación y acción basada en la determinación social de la salud. En: Taller Latinoamericano de Determinantes Sociales de la Salud, *Documentos base 2008*. México: Asociación Latinoamericana de Medicina Social; 2008: 1-16. Disponible en: <<http://www.alames.org/documentos/ponencias.pdf>>.
9. Nunes ED. Saúde coletiva: história de uma ideia e de um conceito. *Saúde e Sociedade* 1994;3(2):5-21.
10. Barata RB. Epidemiologia social. *Rev Bras Epidemiol* 2005;8(1):7-17.
11. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde. Editorial. *Saúde em debate*. *Revista do Centro Brasileiro de Estudos de Saúde* 2009;33(83):341-342.
12. Ayres Jr CM, Calazans GJ, Saletti F, Haraldo C, França Jr I. Risco, vulnerabilidade e práticas de prevenção e promoção da saúde. En: De Souza Campos GW, De Souza Minayo MC, Akerman M, Drummond Jr M, De Carvalho YM (Org.). *Tratado de Saúde Coletiva*. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/FIOCRUZ; 2006: 375-417.
13. Para mayor información véase: Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson R, Solar O, et al. *The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the Social Roots of Health Inequities*, 2006. Disponible en <<http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed>>.

14. En español: "Subsanar las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud". Informe final de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Disponible en <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789243563701_spa.pdf>.
15. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005;365(9464):1099-1104.
16. Organização Mundial da Saúde, Secretaria da Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde. Ação sobre os determinantes sociais da saúde: aprendendo com experiências anteriores. Ginebra, 2005. Disponible en <http://www.determinantes.fiocruz.br/pdf/texto/T4-1_Marmott>.
17. Brasil, *Decreto de 13 de março de 2006*, Instituto âmbito do Ministério da Saúde, a Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde – CNDSS. Brasília, DF, 2006. Disponible en: <<http://www.determinantes.fiocruz.br/decreto.htm>>.
18. Información obtenida de la ponencia presentada por Tim Evans (OMS) en Chile, septiembre de 2008.
19. Arellano OL, Escudero JC, Carmona LD. Los determinantes sociales de la salud: una perspectiva desde el Taller Latinoamericano de Determinantes Sociales sobre la Salud. *Medicina Social* 2008;3(4):323-33.
20. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde [editorial]. *Revista do Centro Brasileiro de Estudos de Saúde* 2009;33(83):341-342. OJO MISMA REFERENCIA QUE LA 11
21. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde. *Teses da CEBES: contribuição para o debate*. Rio de Janeiro, 2009. Disponible en <http://www.cebes.org.br/media/File/Blog/DETERMINANTES%20SOCIAIS_ok.pdf>.
22. Navarro V. What we mean by social determinants of health. *Global Health Promotion* 2009;16(1):5-16.
23. Irwin A, Valentine N, Brown C, Loewenson R, Solar O, et al. The Commission on Social Determinants of Health: Tackling the Social Roots of Health Inequities, 2006. *PLoS Med* 3(6): e106. doi:10.1371/journal.pmed.0030106.
24. Whitehead M. *The Concepts and Principles of Equity and Health*. Copenhagen: WHO; 2000. Disponible en: <<http://www.euro.who.int/Document/PAE/conceptsrpd414.pdf>>.
25. Buss PM, Pellegrini FA. Iniquidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença: comentários sobre o documento de referência e os trabalhos da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. *Cadernos de Saúde Pública* 2006;22(9):2005-2008.
26. Wilkinson R, Marmot M (ed.). *Social Determinants of Health: The Solid Facts*. 2.ª ed., Copenhagen: WHO; 2003. Disponible en: <<http://www.euro.who.int/DOCUMENT/E81384.PDF>>.
27. Marmot MG. Creating healthier societies. *Bulletin of the World Health Organization* 2004;82(5):320-321.
28. Diderichsen F, Evans T, Whitehead M. The Social Basis of Disparities in Health. En: Evans T, Whitehead M, Diderichsen F, Bhuiya A, Wirth M. *Challenging Inequities in Health: From Ethics to action*. Nueva York: Oxford University Press; 2001.
29. Comissão de Determinantes Sociais da Saúde. *Rumo a um modelo conceitual para análise e ação sobre os determinantes sociais de saúde*, Ginebra, 2005. Disponible en: <http://www.determinantes.fiocruz.br/pdf/texto/T4-2_CSDH_Conceptual%20Framework%20-%20traducao%20APF.pdf>.
30. Dahlgren G, Whitehead M. *Policies and Strategies to Promote Social Equity in Health*. Estocolmo: Institute for Futures Studies; 1991.
31. Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. *As causas das iniquidades em saúde no Brasil*. Rio de Janeiro; 2008. Disponible en <<http://www.cndss.fiocruz.br/pdf/home/relatorio.pdf>>.
32. Glouberman S, et al. A framework for improving health in cities: a discussion paper. *Journal of Urban Health* 2006; 83(2):325-338.
33. ALAMES. Los determinantes sociales de la salud: una perspectiva desde el Taller Latinoamericano de Determinantes Sociales sobre la Salud. *Medicina Social* 2008;3(4):323-335. Disponible en <<http://journals.sfu.ca/socialmedicine/index.php/medicinasocial/issue/view/28/showToc>>.
34. Solar O, Irwin A. *Discussion paper for the Commission of Social Determinants of Health*. Ginebra: OMS; 2007.
35. También se hizo la búsqueda en inglés, pero resultó redundante, puesto que captó la mayoría de los textos que ya se habían encontrado en portugués y en español, dado que limitamos la búsqueda a la expresión: *health determinant* (or "america latina").
36. Listados de los artículos revisados (en portugués):
 - González, MML. Planejamento estratégico em saúde com base em determinantes: o caso do município de Campo Bom (RS). Uma proposta metodológica para a gestão descentralizada. *Ciênc Saúde Coletiva* 2009;14(supl.1):1587-1597.
 - Faerstein E. Determinantes sociais da saúde: alguns avanços na pesquisa epidemiológica. *Physis* 2008;18(3):411-413.
 - Buss PM, Pellegrini Filho A. Determinantes sociais da saúde e ação intersetorial. *Divulg Saúde Debate* 2008;(41):9-22.
 - Dowbor TP. O trabalho com determinantes sociais da saúde no Programa Saúde da Família do município de São Paulo. Tesis, 2008.
 - Travassos CC, Mônica SM. Determinantes e desigualdades sociais no acesso e na utilização de serviços de saúde. Monografía, 2008.
 - Carvalho AI, Buss PM. Determinantes sociais na saúde, na doença e na intervenção. Monografía, 2008.
 - Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis* 2007;17(1):77-93.
 - Buss PM, Pellegrini Filho A. Iniquidades em saúde no Brasil, nossa mais grave doença: comentários sobre o documento de referência e os trabalhos da Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. *Cad Saude Publica* 2006;22(9):2005-2008.
 - Pereira RAG. Programa de Saúde da Família: determinantes e efeitos de sua implantação nos municípios brasileiros. Tesis, 2006.
 - Souza RM. Promoção da saúde e desenvolvimento local: pensando caminhos para atuar sobre os determinantes sociais em saúde. TCC, 2006.
 - Rumel DS, Maristela PZM, Moreno CR. Cidade Saudável: relato de experiência na coleta e disseminação de informação sobre determinantes de saúde. *C Saúde Soc* 2005;14(3):134-143.
37. En la Biblioteca Virtual de Salud figura como "monografía".
38. Salm C. *Sobre a Recente Queda da Desigualdade de Renda no Brasil: uma leitura crítica*. Brasília: IPEA; 2006: 279-297.
39. Gonçalves CCM, Bógus C. Atuação sobre os determinantes sociais de saúde em uma iniciativa de Campo Grande — MS: Projeto Viva seu Bairro. Tesis de doctorado, FSP-USP, 2010.
40. Establecimientos educacionales promotores de la salud con enfoque de determinantes sociales de salud: propuesta conceptual basada en evidencias y buenas prácticas, Chile. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de Políticas Saludables y Promoción, Departamento de Promoción de Salud y Participación Ciudadana, Santiago de Chile, Chile, Ministerio de Salud; 2008: 79.

41. Ver referencias 20 y 27 (Anexo 1-1).
42. Thielmann K. Determinantes de salud: potencial investigativo y estratégico de la Medicina General Integral. *Rev Cub Med Gen Integr* 2005;21:5-6.
43. López Pardo CM. La medición del estado de salud de la población y su relación con los determinantes. *Rev Cub Salud Pub* 2007;33(1).
Álvarez Pérez AG, García Fariñas A, Bonet Gorbea M. Pautas conceptuales y metodológicas para explicar los determinantes de los niveles de salud en Cuba. *Rev Cub Salud Pub* 2007;33(2).
44. Romero Placeres M, Álvarez Toste M, Álvarez Péres A. Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población. *Rev Cub Hig Epidemiol* 2007;45(2).
45. Trabajo realizado por los referentes de la sociedad civil de América Latina en el marco de la iniciativa de la comisión sobre determinantes sociales de la salud. Torres Tova M. Asociación Latinoamericana de Medicina Social, OPS, OEA. Secretaría de Cumbres de las Américas, OMS. Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, Centro Brasileño de Estudios de Salud, Asociación Latinoamericana de Medicina Social, Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo, Determinantes sociales de la salud, Brasilia, OPS, abril de 2007, 21 pág.
46. Ver referencias 4, 18, 35 y 36 (Anexo 1-1).
47. Galvão LAC, Edwards S, Corvalan C, Fortune K, Akerman M. Climate change and social determinants of health: two interlinked agendas. *Global Health Promotion* 2009;16:81.

La transición hacia un desarrollo sostenible y la soberanía humana: realidades y perspectivas en la Región de las Américas

Ary Carvalho de Miranda
Anamaria Testa Tambellini
Cesar Benjamin
Jaime Breilh
Josino Costa Moreira

La colonización del continente americano a partir de comienzos del siglo xvi, se dio a través de un conflictivo proceso de dominación caracterizada por los choques, las batallas y las guerras entre los pueblos que habitaban este continente y los colonizadores. La Conquista rompió la base de las civilizaciones americanas y la peor consecuencia, además de la sangre y el fuego de la guerra, fue la implantación de un modelo económico basado en el saqueo de las riquezas naturales, la esclavitud y la diezma de varios pueblos nativos, así como la brutal importación de mano de obra esclava proveniente principalmente de África.

Como destaca Eduardo Galeano en *Las venas abiertas de América Latina*,¹ la producción exigía grandes desplazamientos de la población y desarticulaba las unidades agrícolas comunitarias; no sólo extinguía vidas innumerables a través del trabajo forzado, sino que, además, abatía indirectamente el sistema colectivo de cultivos. Los indios eran conducidos a los socavones, sometidos a la servidumbre de los encomenderos y obligados a entregar por nada las tierras que obligatoriamente dejaban o descuidaban. La búsqueda de oro y plata fue el motor central de la conquista, que sumado a la explotación agrícola a través del cultivo de la caña de azúcar traída de las Islas Canarias y la extracción de madera, sustentaban la matriz de la explotación colonizadora. De la plantación colonial, subordinada a las necesidades extranjeras y financiadas, en muchos casos, desde el exterior, provino directamente el latifundio de nuestros días. Éste es uno de los cuellos de botella que estrangulan el desarrollo económico de América Latina y uno de los factores primordiales de la marginación y la pobreza en la Región.

El modelo se mantuvo durante varios siglos. La consolidación universal del capitalismo en el siglo xix proyecta desde entonces nuevas relaciones de dominación internacional, con Inglaterra como el centro y, más tarde, sobre todo tras la segunda guerra mundial, los Estados Unidos de América, que en su papel de potencia central impone nuevas formas de dominación imperialista.

Este proceso generó un continente con un profundo grado de inequidad y una enorme diversidad social, económica y cultural, así como regímenes políticos claramente diferenciados que van del capitalismo al socialismo, e intereses regionales bastante contradictorios, que se reflejan en todos los aspectos de la vida cotidiana de los pueblos que habitan esta región.

■ Crisis de destino en América Latina

En los últimos decenios, tres regiones del mundo han combatido por ejercer el liderazgo mundial: América del Norte, Europa y el este de Asia. La primera está bajo el control directo de los Estados Unidos de América como megaestado. La segunda lleva adelante un proceso de unificación dirigido hacia la formación de un megaestado continental: la Unión Europea. La tercera cuenta con al menos dos megaestados —China y Japón— con una marcada influencia regional; la fortísima integración es una de las razones del éxito de esa región asiática.

Hay otras tres regiones del mundo que no definieron proyectos regionales ni construyeron estructuras políticas capaces de llevarlos adelante: el Oriente Medio, África y América del Sur. La primera bajo ocupación militar. La segunda permanece paralizada por los altos niveles de pobreza y conflictos internos muy graves.

De las regiones periféricas, América del Sur es la que presenta las mejores condiciones para crear un proyecto propio. Nuestras naciones comparten las mismas aspiraciones de soberanía, desarrollo y justicia. Nuestros pueblos pueden construir una identidad común; nuestras economías son complementarias. En un mundo cada vez más amenazado por la escasez, contamos con recursos naturales abundantes, inclusive energéticos y biológicos, que serán cada vez más importantes. La relación entre población, territorio y recursos es favorable, lo que se expresa en la importante constatación de que podemos ser fácilmente autosuficientes en alimentos y energía. Tenemos acceso a los dos grandes océanos.

La construcción de la unidad continental es un sueño que recorre nuestra historia. Está presente en la vida y obra de nuestros mejores intelectuales, luchadores y estadistas: el venezolano Simón Bolívar, el cubano José Martí, el peruano José Carlos Mariátegui, el argentino Ernesto Guevara y el brasileño Darcy Ribeiro, por citar sólo algunos.

Existen al menos tres causas que han impedido que dicha unión prospere:

- a) Durante gran parte de la historia fuimos economías exportadoras de productos primarios, cuyos centros dinámicos estaban directamente vinculados al exterior y a él obedecían. La infraestructura unía las regiones exportadoras a los puertos, y éstos nos conectaban directamente con Europa o los Estados Unidos de América, de donde importábamos productos industriales. Las élites que comandaban esas economías se articulaban mucho más fuertemente con los centros extranjeros que con sus propias sociedades.
- b) En el corazón del continente siguió existiendo un vacío económico y demográfico, representado por la región amazónica y su extensa periferia, donde predominaban las actividades dispersas de extracción. Las distancias interiores eran casi insuperables.
- c) El proceso histórico de formación de nuestras sociedades produjo diferenciaciones. En Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Venezuela predominaron los pueblos nuevos, que se formaron en el mundo moderno con la mezcla de grupos humanos originarios de la América misma, Europa, África y hasta Asia, y que conformaron la fuerza laboral del capitalismo europeo. En Bolivia, Ecuador, Paraguay y Perú predominaron los pueblos herederos de las civilizaciones precolombinas, cuya identidad late cada vez con mayor fuerza en el continente. En otros países se impone un patrón combinado, con una fuerte preservación de la cultura precolombina asociada con la de los grupos europeos, como en el caso de México.

A pesar de esto, en la actualidad están dadas las condiciones para superar aquellos factores que impidieron la construcción de un proyecto regional:

- a) De los esfuerzos desarrollistas del siglo xx heredamos economías más industrializadas, una mayor capacidad técnica y mercados internos más fuertes, además de una incipiente red de infraestructura dedicada a efectuar conexiones internas (más adelante veremos que ese desarrollo nos legó también debilidades que deben superarse).
- b) El papel de la Amazonia cambió. En el siglo XXI, en lugar de un vacío económico y demográfico, la Amazonia deberá constituir la base geográfica de un nuevo proyecto común de cooperación y desarrollo, capaz de garantizar el control de nuestros pueblos sobre recursos estratégicos como el agua dulce, la biodiversidad, las fuentes de energía y los minerales, además del dominio de las biotecnologías.
- c) Nuestros pueblos deberán enfrentar cada vez en mayor medida lo que representa su mayor desafío: controlar los procesos que definen el curso de su propia historia. Los pueblos herederos de las civilizaciones precolombinas perdieron el control de su historia con la invasión europea. Los pueblos nuevos, formados después de la invasión, nunca tuvieron ese control. La modernidad europea, que continuó en la fase de hegemonía de los Estados Unidos de América, mantiene a todos los pueblos de América del Sur bajo la condición común de pueblos-objeto. Ninguno de ellos conseguirá por sí solo convertirse en sujeto de su propia historia. Esto es lo que justifica el antiguo sueño de la unidad continental.

Un ambicioso proyecto común para la Amazonia, la integración de la matriz energética continental y la creación de una moneda contable para regular el comercio intrarregional, a fin de liberarlo de la dependencia del dólar, pueden ser los primeros grandes pasos en esa dirección; sin embargo, será preciso superar diversas limitaciones, empezando por aquellas que nos dejara el propio esfuerzo desarrollista, que permaneció cautivo de los límites de una modernización periférica y que nunca nos acercó al centro del sistema mundial. Veamos por qué.

Desde su constitución, en los orígenes del mundo moderno, el sistema internacional se vio sometido a una fuerte polarización, con un centro relativamente pequeño y una gran periferia. Aparte de los países centrales, los procesos de crecimiento rápido ocurrieron básicamente en regiones que disponían de abundantes recursos naturales

(potencial agrícola, minerales), que a la postre adquirirían valor. Cuando esos recursos se agotaban o perdían importancia, sus regiones productoras se enfilaban hacia la decadencia, reafirmando así su condición periférica.

El siglo xx alteró parcialmente este modelo. Las economías no centrales tuvieron casos notables de crecimiento que no se basaron en la explotación de recursos naturales abundantes, sino en procesos intensivos de industrialización. Esos ciclos de crecimiento —que, en diversos casos, promovieron mutaciones en los sistemas productivos locales— fueron impulsados de diferentes formas y por parte de diferentes regímenes, que se basaban en diferentes clases sociales, anunciaban diferentes metas y valores, pero tenían una característica común: se valían de mecanismos de coordinación supramercado para acelerar la industrialización y los procesos conexos de modernización. Las sucesivas disputas por la hegemonía en el centro del sistema, que marcaron fuertemente el periodo que Hobsbawm calificó de “breve siglo xx” (1914-1991),² crearon condiciones favorables para aquellos proyectos que se desarrollaban en algunos espacios tradicionalmente periféricos.

En las relaciones económicas internacionales llevan la ventaja los países que consiguen controlar una parte mayor del excedente producido en el conjunto del sistema. Para ocupar una posición de vanguardia un país debe estructurar su economía en torno a actividades que generen una ganancia diferenciada, una ganancia que se ubique por encima —preferiblemente, muy por encima— de la media. Tales posiciones son, por definición, excluyentes (de lo contrario, la ganancia que propician no sería diferenciada); por lo tanto, tal como está organizado, el sistema económico internacional es estructuralmente asimétrico.

Como las actividades que garantizan la ganancia diferenciada se modifican a lo largo del tiempo, la conquista y el mantenimiento de una posición de vanguardia no pueden depender del control de un sector, una tecnología o una mercancía específicos (un sector, una tecnología o una mercancía que garantiza la ganancia diferenciada hoy, puede dejar de hacerlo mañana). Estas actividades requieren el ejercicio de liderazgo sobre el proceso de innovación; es decir, una capacidad permanente de crear nuevas combinaciones productivas, nuevos procesos, nuevos productos. El núcleo del sistema internacional son los espacios que concentran la dinámica de la innovación. Tales espacios capturan sucesivamente las posiciones de control justamente porque consiguen recrearlas, obteniendo de esa forma beneficios adicionales en la división internacional del trabajo. En el otro extremo, la dependencia también se repone dinámicamente.

Conseguimos internalizar progresivamente las actividades productivas que, en algún momento, sustentaron el liderazgo de los países centrales, pero el problema es que tales actividades pierden esa característica diferencial justamente cuando la periferia en vías de modernización consigue captarlas, pues allí se someten a una presión competitiva que disminuye su importancia y rentabilidad. Cuando eso sucede, estas actividades son relegadas a segundo plano por las economías centrales, las cuales renuevan su posición privilegiada mediante la modificación de las combinaciones productivas más eficaces. Así se repone la desigualdad.

Una imposibilidad lógica impide que las “estrategias de nivelación”, como las que aplicaran los países sudamericanos en sus ciclos desarrollistas, modifiquen las posiciones relativas al interior del sistema. No es posible superar la condición periférica mediante el uso extensivo de los recursos naturales ni mediante la copia de productos y tecnologías (y sus estilos de vida conexos) que ya están maduros en los países centrales. El desafío abierto a las economías retrasadas es doble: internalizar selectivamente elementos técnicos y culturales del paradigma vigente y, al mismo tiempo, preparar condiciones para dar un salto que les permita romper la lógica de la dependencia y lanzarse hacia un nuevo paradigma. Este cambio no se limita al ámbito de la técnica y la economía, sino fundamentalmente al ámbito de las relaciones sociales. Por lo tanto, el problema de la ruptura de la dependencia se articula con la cuestión más general de la transición hacia un nuevo tipo de sociedad.

Incapaz de enfrentar esta disyuntiva, el esfuerzo desarrollista sudamericano reveló sus debilidades estructurales y fue fácilmente desmantelado cuando emergió un nuevo orden internacional a finales del siglo xx.

El orden “globalizado” alcanza a las sociedades de una forma completamente diferente. En el caso de los países centrales, el ámbito de la economía y de la técnica, por una parte, y el ámbito de las decisiones de política (comprendidas aquellas que tienen desdoblamiento militares), por la otra, permanecen estrechamente relacionados a través del fuerte vínculo entre las megaempresas y los Estados nacionales poderosos. En el resto de los países estos ámbitos se disocian, en razón de la dispersión geográfica de las cadenas productivas a escala mundial, fenómeno que obedece a las decisiones de las grandes corporaciones que no tienen compromisos con los Estados y las sociedades más endebles, donde apenas instalan filiales. Los efectos de este telón de fondo estructural se hacen más patentes en momentos de crisis, pues inciden decisivamente sobre la capacidad de reacción de cada sociedad.

Durante los años ochenta, la llamada “década perdida”, la renta per cápita del grupo de países de América Latina y el Caribe se redujo a una tasa promedio anual de 0,7%. En el año 1990, la renta media per cápita era de aproximadamente US\$3.300, casi 10% menos que al inicio de los años ochenta (US\$3.500). La recuperación eco-

nómica a partir de los años noventa permitió un aumento de la tasa de crecimiento de los ingresos per cápita, que en 2008 alcanzó los US\$6.780.³

En el periodo 2000–2006, el nivel de riqueza de los países de las Américas, medido a través de su producto interno bruto (PIB), muestra también avances asimétricos. Sin duda alguna, a nivel de las subregiones, existen importantes diferencias: el istmo centroamericano (US\$5.687), la zona andina (US\$5.300), el Caribe latino (US\$6.528) y el Caribe no latino (US\$7.410), presentan niveles inferiores al de América Latina y el Caribe en su conjunto (US\$8.771), mientras que el Cono Sur (US\$10.042) y América del Norte (US\$37.085) los superan.

América del Sur sufrió diversos procesos de desestructuración, sobre todo en la década de los noventa: *a*) los estados nacionales se debilitaron y desmoralizaron, dejaron de ser agentes del desarrollo y organizadores de la sociedad para convertirse en rehenes del sistema financiero; *b*) la base productiva y los recursos naturales sufrieron un agudo proceso de desnacionalización por el que los agentes externos se encargaron nuevamente de tomar las decisiones fundamentales y determinar, sin mediaciones, nuestra forma de inserción internacional; en las economías más desarrolladas de la región los procesos de privatización (generalmente acompañados del desmantelamiento y la desnacionalización de empresas) desintegraron los incipientes núcleos endógenos generadores de desarrollo, y *c*) la gran potencia sustenta su presencia militar en el corazón del continente.

La aceleración del capitalismo global se dio sobre la base de tres procesos que encarnaron una profunda destructividad, con efectos funestos sobre la salud y el ambiente: *a*) la recomposición del aparato productivo, con incorporación de esa nueva base tecnológica⁴ para el aceleramiento productivo, directamente proporcional a la reproducción de sistemas malsanos; *b*) el despojo (incluso fraudulento) de recursos vitales y bienes públicos⁵ (recursos energéticos, vitales como la tierra, el agua, la radiofrecuencia, los servicios públicos, etc.), y *c*) estrategias fundamentalistas para el control monopólico del mercado mundial.

En el caso del Ecuador, por ejemplo, el ajuste se impuso mediante un proceso de reforma legal paulatina que se instauró alrededor de finales de los ochenta y comienzos de los noventa, a pesar de la movilización social y la caída de varios presidentes neoliberales, promoviendo un retroceso indirecto en la salud.⁶ El año de 1990 fue pues una especie de punto de quiebre que marcó el desate de las políticas neoliberales que desencadenaron una serie de desregulaciones y medidas destinadas a favorecer los monopolios, facilitar la privatización de empresas estatales, sobreproteger la inversión extranjera, flexibilizar el mercado laboral, expandir una minería inconsulta e irresponsable y, complementariamente, dismantelar los derechos sociales.

En el caso ecuatoriano, como en el de otros países latinoamericanos, el ajuste estructural se desdobló también en un conjunto de decretos que afectaron directamente los derechos ambientales, sociales y de salud. Como ilustraciones de la tendencia impuesta cabe destacar el decreto número 2224, que afirmó un nuevo modelo de práctica pública en materia de aguas y el control empresarial de las mismas; o los convenios que hicieron posible la penetración de las llamadas “estrategias de asistencia a países” del Banco Mundial, cuyo pretexto de elevar la calidad, cobertura y eficiencia de los servicios, sirvió como caballo de Troya para la privatización y la pérdida de soberanía presupuestaria del Estado en el campo de la salud, con el uso como cortina de humo de ciertos programas de focalización.

No cabe duda de que en el escenario de América Latina, la faceta más grave del deterioro socioambiental y de la crisis de insumos vitales para la vida se provocó en el mundo agrario. Aunque la industria había dominado siempre a la agricultura, en las sociedades latinoamericanas se observa un desarrollo desigual y combinado de dos sistemas de acumulación de capital agroindustrial: articulados y desarticulados,⁷ que establecieron diferentes vínculos con los pequeños campesinos. En los sistemas agrarios articulados, la agricultura desempeña el papel de productora de alimentos baratos para la fuerza de trabajo y el mercado interno, procurando para los pobres un mínimo de capacidad adquisitiva que mantuviera andando el consumo de los bienes producidos y la realización de los capitales; en el caso del sistema neoliberal desarticulado, las agroempresas neoliberales relegan esa tarea de la agricultura, y más bien la dirigen a la producción de bienes diversificados de alta calidad para mercados suntuarios y externos; un sistema mucho más agresivo, social y ambiental, que se ha expandido en los últimos decenios. Obviamente, en el ojo de ese huracán se ubican las transnacionales de alimentos y biotecnología.

Si bien por cualquiera de esas dos vías las pequeñas y medias economías campesinas se reproducen en clara desventaja, la expansión de la segunda vía agudiza rápidamente la crisis del agro, provocando una acelerada desestructuración y descapitalización de los agricultores pequeños y medianos, cerrando todo espacio a la soberanía alimentaria, generando una creciente vulnerabilidad y dependencia de nuestros países respecto a las economías agrarias subsidiadas del Norte y, como si eso fuera poco, desencadenando trastornos ambientales de gran magnitud.

El proceso de desarrollo descrito en los párrafos precedentes revela una carencia de sustentabilidad, entendida como el paradigma de transformación que entraña un conjunto de condiciones para que los sistemas socioecológicos puedan fundamentar o sustentar no cualquier forma de vida, sino una vida plena, digna, feliz y saludable.

■ Transformación o hegemonía: los discursos de la “sustentabilidad” y la “sostenibilidad”

Juzgada a la luz de los derechos humanos y de la naturaleza, la sustentabilidad se debe asumir como una base no negociable de cualquier sistema social y modelo de desarrollo. Lamentablemente, se han manejado los conceptos en este campo con una evidente ambigüedad y es especialmente importante la confusión creada por el uso indiscriminado de las nociones de “sustentabilidad” y “sostenibilidad”. En estas páginas buscamos aportar al esclarecimiento de una distinción semántica, que se ubica en el centro de un debate acerca de paradigmas del desarrollo, con profundas implicaciones sociopolíticas.

La noción de lo sostenible forma parte del paradigma de la sostenibilidad. El énfasis semántico de “sostener” se relaciona con las nociones de mantener o continuar. La noción de lo sustentable, en cambio, forma parte del paradigma de la sustentabilidad, y se relaciona con las nociones de sustentar o fundamentar.

Esta distinción aparentemente inofensiva encarna, por el contrario, la posibilidad de distinguir dos concepciones radicalmente diferentes sobre los derechos socioambientales y el desarrollo. El paradigma de la sostenibilidad se liga imperceptiblemente con la idea de mantener el modelo social, pero ajustando ciertos parámetros “desajustados” para permitir la continuidad del sistema social vigente; en cambio, el paradigma de la sustentabilidad se inclina hacia la búsqueda de cambios profundos sociales y filosóficos, no sólo para un desarrollo sustentable, sino para la creación de sociedades sustentables.

La sostenibilidad (paradigma del continuismo) es un concepto unidimensional referido básicamente al tiempo, y orientado hacia la mera satisfacción de necesidades, tal como éstas son definidas convencionalmente por el propio sistema hegemónico, conforme expresara Carlos Abaleron.⁸

Hay diversas lecturas de la sustentabilidad como proceso multidimensional, de las cuales interesa destacar algunos argumentos principales. La visión convencional sobre este problema se inspira en el concepto de sustentabilidad divulgado a partir del año 1987 por la llamada Comisión Brundtland.⁹ Designado originalmente “Nuestro futuro común”, coloca en el centro de la temática la responsabilidad de “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, definiendo el desarrollo sustentable como “un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del cambio tecnológico e institucional, están todas en armonía, aumentando el potencial actual y futuro para atender las necesidades y las aspiraciones humanas; todo esto significa que el desarrollo del ser humano debe hacerse de manera compatible con los procesos ecológicos que sustentan el funcionamiento de la biósfera”.

Han surgido otras voces, sin embargo, que reclaman una visión más profunda de la sustentabilidad, pues si bien es importante analizar la satisfacción transgeneracional de necesidades básicas y la biocapacidad de un territorio, es decir, su productividad biológica, una sustentabilidad real implica otros elementos. En esa línea, importa ampliar el contenido de los procesos sustentables, destacando como elementos constitutivos de la sustentabilidad la equidad social, cultural, política, generacional y ambiental; la integralidad (como opuesto a lo simplemente sectorial y como algo que busca la concatenación entre todas las dimensiones del desarrollo); la soberanía (como requisito de autarquía de la vida); lo intercultural (como ruptura respecto a las visiones unilaterales y eurocéntricas que discriminan y empobrecen); el balance entre pasado-presente-futuro (no sólo en el sentido de la garantía y satisfacción de necesidades de las generaciones futuras —Informe Brundtland, 1987— sino en el de avanzar hacia la reconstrucción del propio sistema de necesidades) y, finalmente, la adaptación del desarrollo a las condiciones espaciales y del medio.

De manera complementaria, otros autores sistematizan los espacios de acción ecológica, social, económica y política. La dimensión ecológica radica en la necesidad de preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad, condiciones ligadas a la sobrevivencia física y cultural de los seres humanos. La dimensión social se relaciona con la conquista de acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en términos intrageneracionales como intergeneracionales, tanto entre géneros como entre culturas. La dimensión económica corresponde a la exigencia de replantear la economía de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no sólo como carencias, sino como potencialidades y la operación sustentable

sobre los ecosistemas. La dimensión política se refiere a superar la noción antropocéntrica de la gestión y la participación directa de las personas y colectividades en la toma de decisiones, en la definición de su futuro colectivo y en la gestión de los bienes ambientales a través de estructuras de gobierno descentralizadas y democráticas; implica la necesidad de resignificar la política y generar nuevas prácticas basadas en la participación directa y el protagonismo de las personas en la búsqueda de alternativas, que necesariamente deben surgir de relaciones horizontales, ajenas a esquemas centralizados y verticalistas que concentran el poder.¹⁰

De lo anterior podemos desprender un elemento vital de la crítica a las visiones hegemónicas en este campo: una sociedad puede ser sostenible pero sin ser sustentable. Una sociedad puede sostener condiciones mínimas de sobrevivencia dentro de cierto límite en el tiempo y, a la par, ser concentradora y excluyente, discriminante, unicultural, derrochadora y, por lo tanto, no sustentable. Una sociedad puede lograr hasta cierto punto abastecer e importar para su población ciertos bienes en respuesta a necesidades básicas de supervivencia, como por ejemplo alimentos, y llamarle a eso sostenibilidad o seguridad alimentaria, pero eso no significa que haya construido bases sustentables para su señorío sobre dicha alimentación.¹¹

Algunos autores, entre ellos Martínez-Alier,¹² han intentado formular conceptos avanzados y pertinentes de sostenibilidad desde el punto de vista multidimensional, como los que plantea la propuesta de una economía ecológica, que revisa teóricamente la producción económica y la misma economía desde una perspectiva sociometabólica, estableciendo vínculos conceptuales entre las ciencias sociales, las ciencias naturales y la historia.

También el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) del Canadá propuso en el año 2001 un modelo de desarrollo, alternativo al modelo neoliberal, denominado “Sistema Integrado de Ecosistema Humano” (IHE), con el cual busca formar una nueva ideología cuyo centro se ubica en la cuestión social.¹³

Después de haber expuesto este conjunto de posibilidades para abordar el concepto de desarrollo sustentable, vamos a utilizar la propuesta de Klaus Frey para hacer una evaluación crítica de las propuestas a partir de tres concepciones que las orientan: primero, la que apuesta al mercado como fuerza reguladora del desarrollo (enfoque económico-liberal); segundo, los enfoques que consideran al Estado y sus instituciones de reglamentación y planificación como instrumentos indispensables para garantizar la prevalencia del bien común en el proceso de desarrollo (enfoque ecológico-tecnócrata de planificación); tercero y último, las concepciones que destacan la necesidad de fomentar una amplia movilización política y una mayor participación de la población misma y de las organizaciones de la sociedad civil en la búsqueda de un modo sustentable de desarrollo (enfoque político de participación democrática).

A pesar de que la comunidad internacional se manifiesta unánimemente en favor de la concepción del desarrollo sustentable, resulta difícil reconocer ese supuesto compromiso con la defensa del medio ambiente y de las generaciones futuras en las acciones y medidas actuales. Buena parte de las teorías sobre sustentabilidad y desarrollo en la dimensión político-administrativa carecen de investigaciones que las fundamenten.

El problema de la falta de representación de los bienes difusos y comunes en las políticas de desarrollo no se restringe a la cuestión de la mejor forma de gestionar los recursos naturales o al problema de una mejor asignación de las fuerzas de mercado. En la sociedad moderna este problema penetra todas las actividades y todas las decisiones que se toman en los sistemas social, económico, político y administrativo. No obstante la importante cuestión de la capacidad analítica y los límites del conocimiento científico, el desafío del desarrollo sustentable es, sobre todo, un problema político y de ejercicio de poder, lo que incorpora a la agenda el tema de las instituciones político-administrativas, la participación y el proceso político (Frey, 2001).

El enfoque “económico-liberal de mercado” apuesta a “las fuerzas de autorregulación” del mercado y parte del supuesto de que la presión de la competencia, el crecimiento económico y la prosperidad llevarían automáticamente al uso racional de los recursos naturales, al progreso tecnológico y a nuevas necesidades de consumo compatibles con las exigencias del medio ambiente (Frey, 2001).

Mientras el enfoque precedente se centra en el mercado (dimensión económica), el segundo enfoque, llamado “ecológico-tecnócrata de planificación”, favorece la dimensión ecológica, es decir, la compatibilidad del desarrollo económico con la preservación de los recursos naturales, pues supone que no se justifica el partir de la hipótesis de una correlación predominantemente positiva entre crecimiento económico, pobreza y sustentabilidad ecológica. Sin embargo, de este enfoque surgen dos propuestas distintas: una que privilegia el fortalecimiento de la tecnología estatal, la “sociedad de estado estable”, y otra, llamada de “codesarrollo”, que promueve la idea de la armonización de intereses de diversa índole y obligando a la inclusión de las dimensiones sociales, culturales y espaciales, además de las económicas y ecológicas, con lo que propone la noción de “otro desarrollo”, con planificación participativa y política.

El tercer enfoque, denominado “enfoque político de participación democrática”, trata de la sustentabilidad apoyada en la sociedad, y considera que el Estado contemporáneo está perdiendo progresivamente su capacidad de conducción jerárquica unilateral a medida que se diversifican las redes de negociación, tanto entre los diferentes actores de cada sociedad como entre los diferentes Estados. Se observa una red cada vez más densa de relaciones de negociación al interior de cada sociedad y entre las naciones, lo que ejerce una presión creciente sobre el sistema político-administrativo vigente a todos los niveles de gobierno. Los problemas ambientales muestran de una forma particularmente más nítida “que la política debería conseguir mucho y termina logrando poco” (Luhmann, 1990, en Frey, 2001). Así, las teorías de la democracia participativa y la democracia deliberante, al igual que el comunitarismo, ponen de manifiesto una creciente desilusión con respecto al potencial transformador del Estado. Representan la búsqueda de una alternativa al libre mercado como modelo único de toma de decisiones sobre las vías de desarrollo de las sociedades, así como la esperanza depositada en la sociedad civil misma como actor principal en el desarrollo sustentable de la sociedad contemporánea. En este enfoque, la participación popular se vuelve pieza fundamental de la política ambiental, indispensable para un cambio sustancial del actual cuadro de políticas públicas.

A diferencia de los enfoques ecocéntricos, cuyo énfasis recae en la naturaleza y su protección, el enfoque político de participación democrática parte del supuesto de que el hombre y la sociedad deben ser el centro de atención y de reflexión. Por lo tanto, este enfoque puede considerarse como un “enfoque sociológico del desarrollo sustentable” (CERNEA, 1994, en Frey, 2001). Además, este enfoque representa una lucha por el respeto y la garantía de los derechos básicos de los sectores socialmente más débiles y por la creación de una esfera pública en la cual poder discutir y resolver cuestiones referentes a la ecología y a la naturaleza, así como también a los problemas socioambientales.

Creemos, por lo tanto, que es necesario perfeccionar un conocimiento emancipador que permita, primero, replantear las necesidades y derechos irrenunciables que la producción debe respetar, y luego construir la normativa e instrumentos de monitoreo necesarios para conocer y reforzar los límites sustentables de toda actividad humana que encarna efectos sobre la vida.

Toda la reflexión sobre el tema de la sustentabilidad tiene forzosamente que tomar en cuenta la necesidad de determinar las vulnerabilidades ambientales y ecológicas, sociales, económicas, culturales y espaciales.

El proceso histórico que vivió el continente americano ha promovido un conjunto de vulnerabilidades e inequidades en la región e impuesto un enorme sufrimiento, principalmente a las sociedades de Centroamérica, el Caribe y América del Sur, donde se observa un crecimiento desordenado de las ciudades y una facilidad de instalación de industrias contaminantes, lo que promueve toda suerte de exclusiones, que se manifiestan en el aumento de la violencia, las amenazas a los ecosistemas y a la biodiversidad, la contaminación del suelo, el aire y las aguas, y la vulnerabilidad regional a los cambios climáticos.

La noción de vulnerabilidad generalmente se define como una situación en la que están presentes tres elementos (o componentes): exposición al riesgo, incapacidad de reacción y dificultad de adaptación ante la materialización del riesgo.¹⁴

En los últimos años, el término vulnerabilidad social ha sido utilizado con cierta frecuencia por grupos académicos y entidades gubernamentales de América Latina. Esta incorporación de la noción de vulnerabilidad tuvo una fuerte influencia de organismos internacionales como las Naciones Unidas, el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. Parte de la visibilidad de los estudios sobre vulnerabilidad social se debe a una insatisfacción ante los enfoques convencionales sobre la pobreza y sus métodos de medición, que se basan exclusivamente en el nivel de ingresos monetarios y en medidas fijas, como la línea de pobreza. En este sentido, la noción de vulnerabilidad social, que considera la inseguridad y la exposición a riesgos y perturbaciones provocadas por eventos o cambios económicos, daría una visión más amplia sobre las condiciones de vida de los grupos sociales más pobres y, al mismo tiempo, tomaría en cuenta la disponibilidad de recursos y las estrategias de las familias mismas para enfrentar los impactos que las afectan.¹⁵⁻¹⁷ Debe resaltarse también la importante contribución del trabajo de Kovarik,¹⁸ quien al tratar el tema de la vulnerabilidad socioeconómica hace una propuesta innovadora considerando la vulnerabilidad civil y comparándola en diferentes países.

Otra línea de análisis sobre la vulnerabilidad, que se desarrolla principalmente en la geografía, encuentra su origen en los estudios sobre los peligros naturales y la evaluación de riesgo. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad puede entenderse como la interacción entre el riesgo de un lugar y las características y el grado de exposición de la población residente.¹⁹ A partir de esta visión, se condujeron algunos estudios en espacios y territorios a nivel local, vinculados sobre todo con las áreas de ingeniería.^{20,21}

La viabilidad de los enfoques recomendados para enfrentar estos problemas debe necesariamente considerar el concepto de vulnerabilidad y sus determinantes: *a*) la vulnerabilidad poblacional, que se relaciona con la existencia de grupos poblacionales vulnerables (estatus social, político y económico, etnicidad, género, incapacidad, edad, etc.) resultantes de diferentes formas y niveles de exclusión social, y *b*) la vulnerabilidad institucional, que tiene que ver con el funcionamiento de la sociedad desde el punto de vista de las políticas públicas, los procesos decisorios y las instituciones que actúan en los condicionantes estructurales o las presiones dinámicas que propician o agravan las situaciones y eventos de riesgo. Para poder abordar las vulnerabilidades en los países y regiones más pobres del continente, donde este escenario se manifiesta de forma significativa, es importante no sólo la organización del Estado, sino también la participación de todos los sectores organizados de la sociedad civil, además de las comunidades epistémicas. De esta forma se construye un proceso de gran eficiencia en la producción y la transferencia de conocimientos imprescindibles para abordar los problemas, especialmente aquellos de origen transnacional cuyo trato exige conocimientos ambientales, políticos y económicos a nivel regional, nacional e internacional, así como la participación de las distintas poblaciones y culturas.²²

Un avance considerable de esas propuestas de estudios queda de manifiesto en los trabajos de Porto y Freitas²³ y Porto y Fernandes,²⁴ que abordan la vulnerabilidad como un concepto transdisciplinario compuesto por la integración de varias dimensiones irreductibles cuando tratan los riesgos en contextos socialmente vulnerables.

Por otra parte, en los últimos años, la noción de vulnerabilidad se ha convertido en un tema central para las comunidades científicas del cambio ambiental y la sustentabilidad (Programa Internacional sobre las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental, o IHDP; Programa Internacional sobre Geósfera y Biósfera, o IGBP; Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, o ICCP; Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, o PNUMA). Con suma frecuencia se menciona la cuestión de la vulnerabilidad en relación con los recursos hídricos: el agua potable, la falta de saneamiento y las enfermedades transmitidas por el agua. La población pobre generalmente no tiene acceso a un saneamiento básico adecuado (agua y cloacas) y muchas veces se ve obligada a residir en zonas cuyas aguas están expuestas a altos niveles de contaminación. Hoy en día, cerca de 1.100 millones de personas de países en desarrollo tienen un acceso inadecuado al agua, mientras que 2.600 millones no disponen de saneamiento básico.²⁵

También es importante destacar las diferencias de enfoque entre los estudios sobre vulnerabilidad social y vulnerabilidad ambiental. En la bibliografía que trata el tema de la vulnerabilidad social, el análisis se centra en las personas, familias o grupos sociales. Por otro lado, en la geografía y en los estudios sobre riesgos y desastres naturales, la vulnerabilidad [ambiental] se ha estudiado desde el punto de vista territorial (regiones, ecosistemas), así como en relación con los espacios y territorios a nivel local.^{20,21}

Así, la disparidad entre estas dos corrientes de estudios sobre la vulnerabilidad, en cuanto al alcance y al objeto de análisis, debe tomarse en cuenta a la hora de establecer la noción de vulnerabilidad socioambiental, la cual pretende integrar las dos dimensiones: la social y la ambiental.^{26,27}

Las múltiples interacciones entre los diferentes aspectos socioeconómicos, conductuales y ambientales vigentes generan problemas de una gran complejidad, relacionados en especial con la sustentabilidad ambiental y la soberanía humana, lo cual hace necesario adoptar enfoques más amplios que los que se acostumbra seguir en los estudios. Esto se debe a que la utilización del reduccionismo científico convencional tendría como consecuencia pérdidas importantes en la comprensión y formulación de estrategias de prevención y control de los riesgos asociados (Funtowicz y Ravetz, 1993). Estos mismos autores proponen adoptar un enfoque basado en el conocimiento de tres niveles de incertidumbres: las incertidumbres técnicas, relacionadas con la exactitud de los datos y de los análisis; las incertidumbres metodológicas, que tienen que ver con la falta de fiabilidad de los datos y que abarcan aspectos más complejos y relevantes de la información, como valores y confiabilidad; y las incertidumbres epistemológicas, relativas al margen de ignorancia del propio conocimiento científico.²⁸

No podemos dejar de mencionar el concepto de vulnerabilidad abordado en el campo de la filosofía, específicamente aquel que viene desarrollándose en el área de la bioética y que, a partir de interpretaciones de los modelos de poder foucaultianos, analiza las investigaciones sobre el ser humano a partir de la noción de la vida desnuda y considera la bioética como instrumento de protección de las personas vulneradas, al tiempo que problematiza la propia condición de vulnerabilidad.^{29,30}

Estas formulaciones encuentran eco en los escenarios económicos, sociales, ambientales y culturales del continente, sobre todo desde las perspectivas de los pueblos de América Latina y el Caribe, así como de aquellos excluidos en el norte del continente.

La región de América Latina y el Caribe es la más urbanizada del mundo. Cerca de 77% de la población vive en ciudades, y la tasa de urbanización continúa creciendo. En el periodo comprendido entre los años 1987 y 2005, el

porcentaje de urbanización aumentó de 69 a 77% para una población estimada en 560 millones de personas. La tasa de urbanización es variable, y en países como Argentina, Puerto Rico y el Uruguay es superior a 90%. Las megaciudades regionales (México, São Paulo y Buenos Aires) tienen alrededor de 20 millones, 18 millones y 13 millones de habitantes, respectivamente.³¹

El crecimiento urbano genera una mayor necesidad de transporte, lo que, dada su precariedad, entraña elevados riesgos de accidentes y un alto nivel de contaminación del aire. Se calcula que anualmente en las Américas cerca de 130.000 personas fallecen, 1.200.000 se lesionan y 100 de cada 1.000 sufren alguna incapacitación a consecuencia de traumatismos por accidentes de tránsito terrestre. Estos accidentes son más frecuentes en los países de bajos ingresos de América Latina, debido a un deficiente mantenimiento de los vehículos, el gran número de usuarios de las vías públicas (peatones, ciclistas y motociclistas), el bajo nivel de educación en materia de normas de seguridad y la falta de reglamentos adecuados.³²

La rápida y desordenada urbanización e industrialización contribuyen también a aumentar los niveles de contaminación atmosférica como consecuencia del incremento del consumo de combustibles fósiles, sobre todo el aceite diesel, las emisiones de dióxido de carbono y material particulado, así como otras sustancias tóxicas que afectan directamente la salud de los biomas. Las exposiciones a estos contaminantes a corto y largo plazo están asociadas con el incremento de la mortalidad y la morbilidad causadas por enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Se calcula que anualmente se producen 800.000 defunciones prematuras en el mundo por deficiencias cardiovasculares y respiratorias, cáncer del pulmón e infecciones respiratorias (en menores de cinco años) relacionados específicamente con la exposición al material particulado.³²

Estas emisiones también contribuyen a los cambios climáticos en todo el mundo. De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), durante el siglo xx, la temperatura de la Tierra sufrió un aumento de 0,2 a 0,6 °C, lo que dio lugar a una elevación del nivel del mar de entre 10 y 20 cm. Los modelos de pronóstico del IPCC prevén una situación todavía más crítica. De acuerdo con estos modelos, la Tierra se calentará de 1,4 a 5,8 °C hasta 2100, lo que dará lugar a profundas y significativas alteraciones negativas en el planeta. Cuatro países de las Américas están entre los mayores emisores de dióxido de carbono del mundo: Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y México.³²

Otro problema de gran magnitud que resulta de los fenómenos de calentamiento de la Tierra recibe el nombre de migrantes climáticos que, según un documento divulgado en la conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Clima, realizada en Bonn (Alemania) en junio del año 2009, se calculan en al menos 200 millones de personas hasta el año 2050, pudiendo llegar a 700 millones en el peor de los casos, de acuerdo con una noticia publicada por el periódico brasileño *O Globo*, en su edición del 11 de junio de 2009.

El crecimiento de la tasa de urbanización debido al modelo de concentración de la riqueza, trajo consigo el aumento de la pobreza urbana. En esta región, 39% de las familias urbanas viven por debajo de la línea de pobreza, que incluye también 54% de los que viven en pobreza extrema.³²

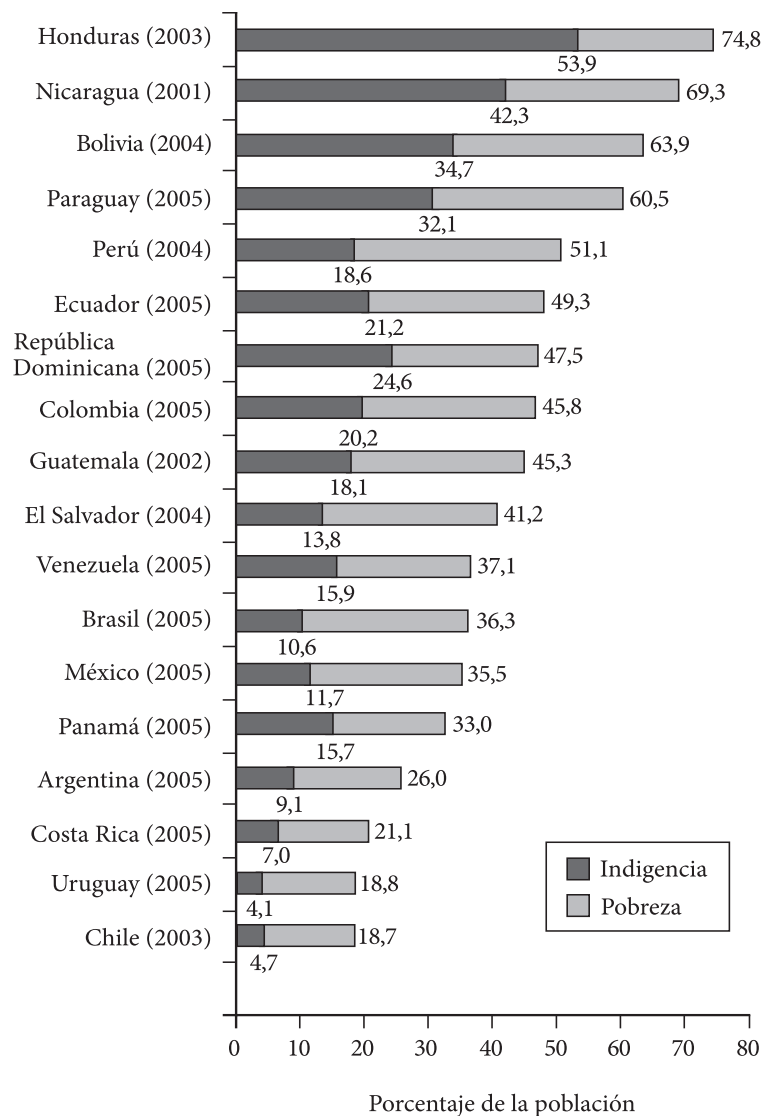
En el año 2006, cerca de 205 millones de habitantes de la región de América Latina y el Caribe vivían en condiciones de pobreza y 79 millones en la indigencia, principalmente en el centro y sur del continente. Este dato promedio, a pesar de ser una significativa expresión, oculta la disparidad de la pobreza misma, conforme se muestra en la figura 2-1.

La pobreza y la indigencia se reflejan directamente en el estado nutricional de estas poblaciones. Según la FAO, en los países de América Latina y el Caribe, el porcentaje de la población que no cubre su nivel mínimo de consumo diario de energía alimentaria varía de 2% en Argentina, Barbados y Cuba, hasta 47% en Haití. Esta situación se refleja en general en los niveles de prevalencia de insuficiencia ponderal (bajo peso para la edad) en menores de 5 años.³²

En lo que respecta a la educación, pese a los rápidos avances de la tasa de matriculación escolar en la educación básica, que en los países de la Región pasó de un promedio de 86,2% en el año 1990 a 91,5% en el año 2004, la desigualdad en el acceso de los grupos más vulnerables y las disparidades al interior de los países continúan siendo los mayores desafíos. Un estudio de la CEPAL indica que en el año 2002, al menos uno de cada cuatro jóvenes de 15 a 19 años pertenecientes a 20% más pobre de la población no logró concluir la escuela primaria. En el mismo estudio se indica que las oportunidades que tienen los niños que residen en zonas rurales de terminar el nivel primario son muy inferiores a las de los niños de las zonas urbanas. Además, se observan diferencias considerables en las tasas de conclusión del nivel primario de educación entre la población originaria y no originaria, especialmente en Bolivia, Brasil, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Panamá y Paraguay.³²

En este marco de circunstancias, la violencia configura una importante manifestación en la Región, con una tendencia hacia el aumento de la criminalidad y una de las mayores tasas de asesinatos y secuestros del mundo

FIGURA 2-1 Pobreza e indigencia en América Latina y el Caribe (OPS/OMS, 2007)



Fuente: Elaborado a partir de datos de la CEPAL (2006). Panorama social de América Latina 2006. Anexo estadístico.

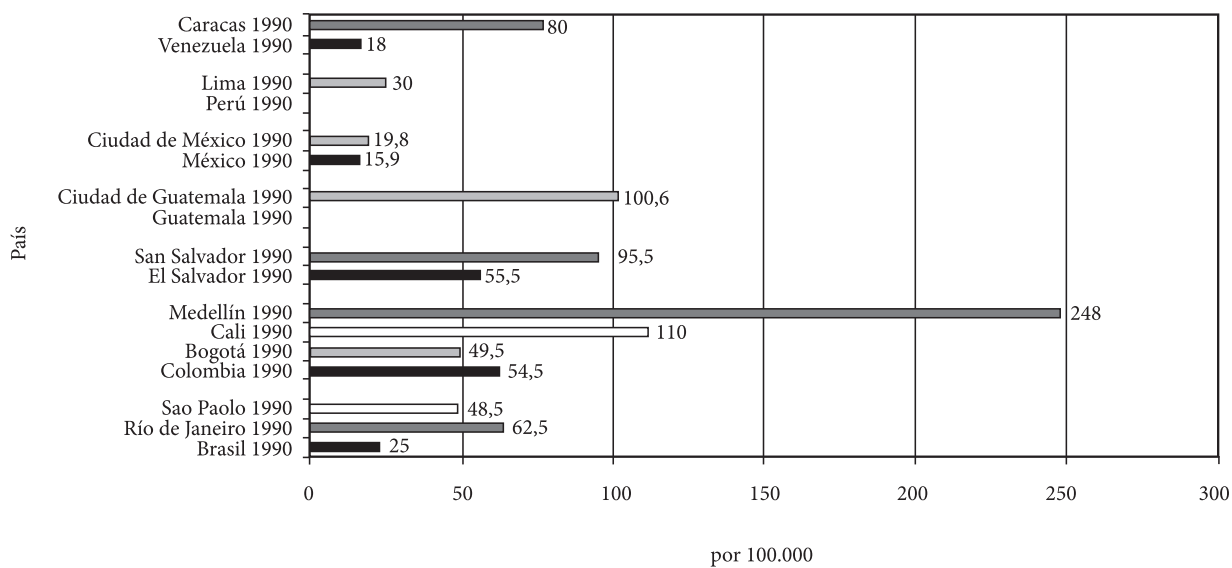
(figura 2-2). En los últimos 10 años, se calcula que ocurrieron entre 110.000 y 120.000 homicidios, y entre 55.000 y 58.000 suicidios en América Latina. También crece la preocupación en torno a la violencia juvenil, que lleva a la formación de pandillas especializadas en secuestros, tráfico de personas, contrabando de armas y drogas.³³

Esta situación es particularmente preocupante en América Central, donde la tasa por muertes violentas se eleva en casi todos los países para aproximarse a 100 defunciones por cada 100.000 habitantes, con excepción de Costa Rica. Además, las investigaciones muestran que en la mayor parte de Centroamérica, más de 20% de la población se ha visto afectada por la delincuencia.³³

Además del sufrimiento que impone directamente a las personas, la violencia tiene también un profundo impacto negativo sobre el desarrollo y representa un costo para toda la sociedad. A nivel macroeconómico, se verifica la reducción de las inversiones externas e internas en perjuicio de las perspectivas de crecimiento a largo plazo. A nivel microeconómico, desalienta a la población a invertir tiempo y dinero en educación e incentiva el desarrollo de acciones delictivas, como se observa en la figura 2-3.

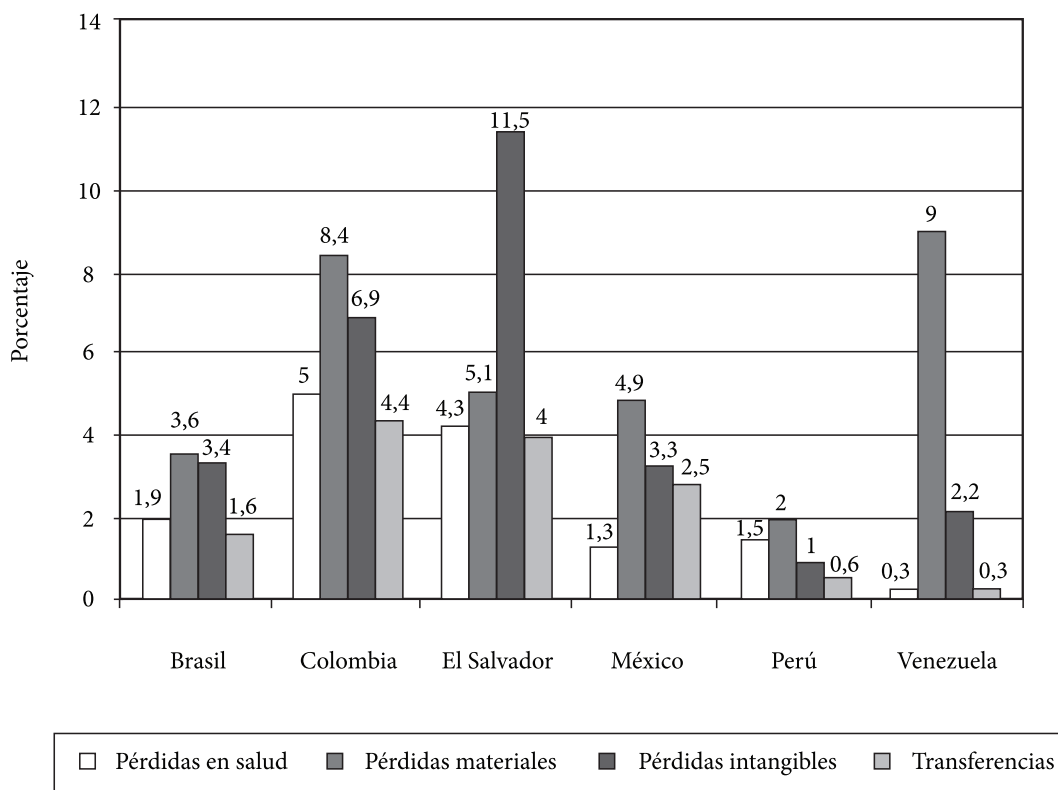
Por otra parte, aunado al deterioro y la desigualdad ambiental en las zonas marginales urbanas, donde las condiciones de vivienda, el acceso al agua potable y el saneamiento básico son deficientes, la población está tam-

FIGURA 2-2 Violencia urbana en América Latina: Tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes



Fuente: BID, Buvinic y Morrison (2000).³⁴

FIGURA 2-3 Costos económicos de la violencia en América Latina (como porcentaje del PIB de 1997)



Fuente: Buvinic et al. (2002).³³

bién expuesta a niveles más altos de contaminación química y biológica por la descarga de desechos domésticos e industriales tratados o eliminados inadecuadamente en los acuíferos.

Estas condiciones están agravándose en algunos países, como es el caso de Haití, donde el porcentaje de la población urbana que tenía acceso a agua potable disminuyó de 60% en el año 1990, a 58% en el año 2004.³²

El acceso al agua potable, además de ser un serio problema para las generaciones actuales, lo es también para el desarrollo futuro. A lo largo del siglo xx, el consumo de agua duplicó el crecimiento de la población: 4 de cada 10 habitantes del mundo viven en zonas donde el agua es escasa; de continuar la situación actual, se proyecta que en 2025, dos tercios de la población mundial vivirá en países con serios problemas de abastecimiento.³²

La deforestación, producto de la sobreexplotación de la madera y la expansión de las zonas de pastoreo y cultivo, está reduciendo la cobertura vegetal de la tierra, disminuyendo su variedad genética y, con ello, promoviendo la erosión y la desertificación. La pérdida de la vegetación entre 1999 y el año 2000 totalizó 4.280.000 hectáreas, de las cuales 240.000 pertenecen a América del Norte (excluido Canadá); 340.000 a América Central y 3.000.000 a América del Sur.³²

La diversidad biológica se encuentra bajo amenaza debido a la conversión de los bosques en áreas de pastoreo o cultivo, o en zonas de infraestructura urbana que han contribuido a la pérdida o fragmentación de hábitats.

Este contexto de deforestación, pérdida de biodiversidad, desabastecimiento de agua y sequías se relaciona generalmente con desastres sociopolíticos, tales como conflictos armados y migraciones forzadas, que exacerbaban la degradación, la erosión y la desertificación del suelo. La pérdida de tierras arables que de ello se deriva contribuye significativamente a una de las mayores amenazas contra la seguridad humana en muchas regiones: la seguridad alimentaria.

Todos estos factores inciden sobre la carga de morbilidad que afecta el estado de salud de las poblaciones. De las 102 enfermedades de mayor incidencia en todo el mundo, los factores de riesgo ambiental contribuyen a la carga de morbilidad de 85 de ellas. La fracción específica de las enfermedades atribuidas al medio ambiente varía ampliamente debido a las diferentes condiciones. De manera global, se calcula que 24% de la carga de morbilidad (DALY) y 23% de todas las muertes obedecen a factores ambientales. Entre los niños de 0 a 14 años de edad, la proporción de muertes atribuidas al ambiente llega a 36%. El desglosamiento de estos datos reafirma las disparidades regionales y la mayor vulnerabilidad de las regiones más pobres del planeta.³⁵

En su análisis de las inequidades socioambientales en Brasil como resultado del modelo de desarrollo en el contexto actual de la globalización, Rigotto y Augusto³⁶ examinan en este país el vínculo entre salud, medio ambiente y desarrollo, y demuestran que la paradoja entre las potencialidades naturales y humanas de Brasil y su pobreza es un reflejo de la injusticia ambiental y de la violación de los derechos humanos, cuya comprensión crea posibilidades de lucha para que las poblaciones pobres puedan conquistar una vida mejor.

Para una descripción más detallada de la situación actual del continente americano y de los efectos de varias condiciones ambientales sobre la salud, puede consultarse.^{31,32,37}

Este escenario permite afirmar que las zonas de degradación ambiental son en muchas ocasiones zonas de pobreza y privación social, tomando como hipótesis que la vulnerabilidad ambiental es un factor relevante en la configuración de la distribución espacial de las situaciones de pobreza y privación social en las metrópolis. En este sentido, creemos que la categoría vulnerabilidad puede captar y traducir los fenómenos de superposición espacial e interacción entre los problemas sociales y ambientales, por lo que resulta adecuada para analizar la dimensión socioambiental (y espacial) de la pobreza. Más aun, las zonas con alta vulnerabilidad ambiental presentan condiciones socioeconómicas significativamente peores que las zonas con un grado menor de vulnerabilidad ambiental, lo que revela la existencia de zonas críticas donde se produce una fuerte concentración de problemas y riesgos sociales y ambientales.³⁸⁻⁴²

■ El punto nodal: aceleración de una economía concentradora y retroceso de la vida

Las actividades colectivas del ser humano en la Madre Tierra implican un gran proceso de artificialización;⁴³ dichas actividades que son organizadas alrededor de un sistema de reproducción social, implican formas de relación con la naturaleza, las cuales provocan y sustentan cambios en los sistemas de reproducción natural y en sus elementos.⁴⁴ De ahí que, existiendo un intenso “metabolismo” entre la naturaleza y la reproducción social humana, es imposible deslindar lo humano de la naturaleza, y es irreal cualquier deslinde absoluto entre los procesos naturales y los sociales, entre los procesos del ser humano como ser vivo que forma parte de la Madre Naturaleza, y los ecosistemas

naturales que son parte, a su vez, de la vida social. Esta fascinante dialéctica, ya descrita por la ciencia y la filosofía revolucionarias desde el siglo XIX, e inscrita en el saber ancestral de nuestros pueblos, nos lleva a proponer una definición integral de ecosistema.

Aplicamos primeramente la noción de sistema para referirnos a las relaciones con la naturaleza y lo ecológico, porque conforman un conjunto complejo, multidimensional y regulado de procesos articulados e interdependientes. Ahora bien, dicho sistema está cruzado por relaciones sociales, por lo que las relaciones entre el ser humano y la naturaleza no son puramente naturales o biológicas, sino relaciones sociales —es decir, económicas, culturales y políticas—, las cuales se constituyen en la lógica rectora del conjunto, pues determinan las formas de vida en las sociedades humanas; las formas de construcción de los espacios social-naturales y la propia construcción de patrones estructurados o modos de desarrollarse la vida humana en dichos espacios.

A la luz de los argumentos anteriores, proponemos un concepto de ecosistema como conjunto socioecológico articulado y coherente, caracterizado por formas de paisaje, biodiversidad, temperatura, precipitación, flora, fauna, grados y formas de artificialización; elementos que, al ser artificializados, devienen en procesos sionaturales. Los ecosistemas son entonces verdaderos socioecosistemas, pues están cruzados por relaciones sociales que determinan: la lógica —equitativa o inequitativa— de los procesos humanos y de artificialización; la construcción y segregación de los espacios sionaturales involucrados; la sustentación o, contrariamente, la pérdida de biomasa y biodiversidad; la construcción de patrones sociales de exposición y vulnerabilidad de los ecosistemas ligados a la producción económica o al consumo; y, finalmente, a los tipos de impacto sobre la vida.

En la raíz de este problema está la aparición de las sociedades de mercado que desmontaron el sentido solidario de la reproducción social, girando de una producción orientada a responder necesidades, tanto materiales como espirituales, hacia un productivismo enfocado frenéticamente en la acumulación de riqueza; se pasó por lo tanto de la producción de valores de uso pensados como bienes, a la producción de mercancías y rentabilidad. En el marco de esa lógica productivista se dieron dos procesos históricos devastadores para los derechos humanos y de la naturaleza: se instauró la acumulación y concentración de riqueza económica en el centro de todas las actividades sociales, incluidas las de artificialización, y se consolidó una visión antropocéntrica del desarrollo, que desplazó a segundo plano la preocupación por construir una vida solidaria, en armonía con la naturaleza, y ligada a una cultura y espiritualidad emancipadoras.

■ Consideraciones finales

La notable expansión de la economía de gran escala en los últimos tres decenios ha desatado en todo el mundo un conjunto de estrategias y mecanismos para imponer a la humanidad una cultura productivista extrema, asumida como fundamento del desarrollo y situada por encima de la lógica de la vida.

Mediante la fuerza o por la aplicación combinada de estrategias persuasivas de hegemonía, las grandes corporaciones han impuesto su dominio, acelerando mecanismos de la economía y de la política que han cerrado el espacio de la vida y han colocado a la biosfera al borde de una catástrofe de proyecciones aún inimaginables.

Visto desde el Sur, aunque también desde el interés de los pueblos afectados del Norte, la debacle de Wall Street, además de ser la evidencia más visible de un tsunami financiero, constituye una señal extrema de alerta para los movimientos sociales y la academia responsable del mundo: no se trata ahora solamente de luchar contra las profundas inequidades de las sociedades de mercado y los retrocesos dramáticos provocados en el derecho universal por la concentración privada de capitales, sino de construir una reacción global contra los mecanismos de despojo, concentración de riqueza y aceleración de sistemas productivos malsanos que se han montado sobre la destrucción de la vida presente, y contra las posibilidades reales de su reproducción futura.

En otras palabras lo que está en juego ahora es nada menos que la capacidad de nuestro planeta para sustentar la vida en los años venideros, lo que nos enfrenta no sólo al dilema de nuestra supervivencia como especie, sino que nos plantea la interrogante fundamental de si será materialmente posible algún día el buen vivir.

El gran desafío de la lucha por la salud y el ambiente, así como del impulso de un trabajo académico conciente para los próximos decenios será: comprender la profunda interdependencia que existe entre las conquistas sociales, sanitarias y ambientales, por un lado, y por otro, relacionar esas urgencias de la justicia social-sanitaria-ambiental a nivel local-nacional, respecto a las que confrontamos los seres humanos a escala de la naturaleza. Estas conexiones, que son mil veces repetidas en discursos de la más variada filiación ideológica, la mayor parte de veces rehúyen los elementos sustantivos del problema. De ahí que sea necesario someter conceptos pivote de la teoría del desarrollo sustentable —o como otros lo llaman erróneamente, “desarrollo sostenible”— a un riguroso escrutinio crítico y a

un cuidadoso análisis epistemológico, no sólo para revelar visiones diametralmente distintas sobre esta temática, sino para poner al descubierto los intereses estratégicos que, desde orillas opuestas del sistema social, pugnan por empujar la práctica y los conceptos en direcciones totalmente distintas. Conceptos como “sustentabilidad” pueden así terminar convertidos en instrumentos de hegemonía y continuismo, y no en herramientas de una acción social y científica liberadoras.

En estas circunstancias, y máxime cuando han comenzado a abrirse las puertas de un cambio en varios países de América Latina, surge la necesidad urgente de reactualizar las agendas de los movimientos sociales, así como las de los núcleos académicos e intelectuales, cuya producción se orienta hacia la defensa de la vida y la justicia.

Al inicio del siglo XXI asistimos a un principio de reacción en el sur del continente. El caso más espectacular es el de Venezuela —que finalmente tomó posesión de su principal riqueza, el petróleo—, pero el más sobresaliente es quizás Bolivia, por la posición especial que tiene ese país: no sólo se encuentra en el centro geográfico del continente, sino que es además el principal lugar de encuentro de los grandes contingentes humanos —los pueblos nuevos y los pueblos originarios— formadores de América del Sur; por eso siempre estuvo bajo amenaza de disolución. La formación de una mayoría política de base indígena con una propuesta de reforma de la nación, pero hasta hoy capaz de preservar la unidad del país, es un hecho nuevo de gran alcance: una Bolivia reformada, democrática y unitaria muestra que la unidad de los pueblos suramericanos es una propuesta posible y necesaria.

Los efectos de la crisis internacional sobre el continente son inciertos. La caída de los precios de los productos agrícolas, de los bienes manufacturados más simples y del petróleo revive los viejos problemas de balanza de pagos, en un contexto en que serán mayores las dificultades para obtener financiamiento externo. Esa situación podrá enfrentarse por medio de ajustes pasivos, con los cuales las economías apenas se adaptan a las nuevas condiciones más desfavorables, o a través de ajustes activos, con los cuales aprovechan la crisis para promover cambios estructurales y abrir nuevos caminos. Brasil, por ejemplo, se ajustó activamente a la crisis del año 1929 iniciando su ciclo de industrialización, y pasivamente a la crisis de la deuda externa del año 1981 abriendo un largo periodo de estancamiento.

A fin de cuentas, las decisiones que América del Sur adopte en estas crisis fortalecerán una de las dos opciones abiertas al continente: o se incorpora a la zona bajo control directo del megaestado de Estados Unidos de América (que en el futuro, con la afirmación de otras monedas en el escenario internacional, podrá llegar a ser formalmente declarada zona del dólar) o constituir una zona regional autónoma de cooperación y desarrollo, que podrá ser el embrión de una federación suramericana. El inicio del siglo XXI abre una bifurcación en nuestra trayectoria histórica. La creación de UNASUR nos hace pensar que la organización surge como un posible movimiento que apunta hacia la segunda opción, lo que puede verificarse en su objetivo general estipulado en el Tratado Constitutivo de la Unión de Naciones Suramericanas,⁴⁵ a saber:

“La Unión de Naciones Suramericanas tiene como objetivo construir, de manera participativa y consensuada, un espacio de integración y unión en lo cultural, social, económico y político entre sus pueblos, otorgando prioridad al diálogo político, las políticas sociales, la educación, la energía, la infraestructura, el financiamiento y el medio ambiente, entre otros, con miras a eliminar la desigualdad socioeconómica, lograr la inclusión social y la participación ciudadana, fortalecer la democracia y reducir las asimetrías en el marco del fortalecimiento de la soberanía e independencia de los Estados.”

■ Referencias

1. Galeano E. *As Vías Abiertas da América Latina*, Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra; 2004.
2. Hobsbawm E. *Era dos Extremos*, Editora Companhia das Letras; 1995.
3. Banco Mundial, 2008. Disponible en <<http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GNIPC.pdf>>.
4. Castells M. *The Information Age: economy, society and culture*. Oxford: Blackwell Publishers; 1996.
5. Harvey D. *The New Imperialism*, Oxford: The Oxford University Press; 2003.
6. Breilh J, Tilleria Y. *Aceleración global y despojo en Ecuador: el retroceso del derecho a la salud*. Quito: Ediciones Universidad Andina, Abia Yala; 2009.
7. Rubio B. *Explotados y excluidos: los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal* (3.ª ed.). Quito: SIPAE; 2009.
8. Abaleron C. *Sostenible Versus Sustentable*. Disponible en <<http://www.oma-malaga.com/portal/index.php>>.
9. Organización de Naciones Unidas (ONU). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD)*, 1987.
10. Cono Sur Sustentable. *Dimensiones de la Sustentabilidad*, 2009. Disponible en <<http://www.conosursustentable.org/>>.

11. Boff L. Citado en *América Latina ¿Monocultivos sustentables? No gracias*. Grain/Entorno, 2006. Disponible en <<http://www.pazyjusticia.org/foro/print-view.php>>.
12. Martínez-Alier J. *Perfis metabólicos dos países e conflitos de distribuição ecológica*. En: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC, Moken M (org.). *Território, Ambiente e Saúde*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2008: 117-143.
13. Moure-Eraso R. Development models, sustainability and occupational and environmental health in the Americas: neoliberalism versus sustainable theories of development. *Ciênc Saúde Coletiva* 2003;8(4):1039-1046.
14. Moser C. The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies. *World Development* 1998;26(1):1-19.
15. Castro MC, Abramovay M. Jovens em situação de pobreza, vulnerabilidades sociais e violências. *Cadernos de Pesquisa* 2002;16:143-176.
16. Silva OMP, Panhoca L. A Contribuição da vulnerabilidade na determinação do índice de desenvolvimento humano: estudando o estado de Santa Catarina. *Ciência e Saúde Coletiva* 2007;12(5):1209-1219.
17. Meyer DEE, et al. Você aprende. A gente ensina? Interrogando relações entre educação e saúde desde a perspectiva da vulnerabilidade. *Cad Saúde Pública* 2006;22(6):1335-1342.
18. Kovarick L. Sobre a vulnerabilidade Sócio-econômica e Civil: Estados Unidos, França e Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* 2003;18(51):61-86
19. Cutter SL. Vulnerability to Environmental Harzards. *Progress in Human Geography* 1996;20(4):529-539.
20. Costa FHS, et al. *Determinação da vulnerabilidade ambiental na Bacia Potiguar, região de Macau (RN), utilizando sistemas de informações geográficas*, Revista Brasileira de Cartografia 2006;58(2):119-127.
21. Figueiredo MLC, et al. Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofi zação. *Eng Sanite Ambient* 2007;12(4):399-409.
22. Freitas CM, Porto MFS, Moreira JC, Pivetta FR, Machado JMH, Freitas NBB, Arcuri AS. Segurança química, saúde e ambiente. Perspectivas para a governança no contexto brasileiro. *Cad Saúde Pública* 2002;18(1):249-256.
23. Porto MFS, Freitas CM. Vulnerability industrial hazards in industrializing countries: integrative approach. *Futures* 2003;35(7):717-336.
24. Porto MFS, Fernandes LO. Understanding risks in socially vulnerable contexts: The case of waste burning in cement kilns in Brazil. *Safety Science* 2006;44(3):241-257.
25. PNUD. *Relatório do desenvolvimento humano 2006: a água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água*, 2006.
26. Torres HG. Segregação residencial e políticas públicas: São Paulo na década de 1990. *Revista Brasileira de Ciências Sociais* 2004;19(54).
27. Hogan DJ, Vieira PF (org.). *Dilemas Sócio-ambientais e Desenvolvimento Sustentável*, Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1992: 193-210.
28. Funtowicz S, Ravetz J. Science for the Post-normal Age. *Futures* 1992;25:739-755.
29. Kottow M. Vulnerability: What kind of principle is it? *Medicine Health Care and Philosophy* 2004;7:281-287.
30. Schramn FR. A moralidade da biotecnociência: a bioética da proteção pode dar conta do impacto real e potencial das biotecnologias sobre a vida e /ou a qualidade de vida das pessoas humanas? En: Schramn FR, et al. (org.). *Bioética, Risco e Proteção*. Rio de Janeiro: UFRJ/FIOCRUZ; 2005: 15-28.
31. PNUMA. *Global Environmental Outlook (Geo4) environmental for development*, 2007. Disponible en <http://www.unep.org/geo/geo4/report/geo-4_report_full_en.pdf>.
32. OPS/OMS. *Health in the Americas*. Scientific and Technical Pub 622, vol. I y II, 2007. Disponible en <<http://www.paho.org/hia/homeing.html>>.
33. Fuentes CF, Aravena FR. *Promoting Human Security: Ethical, Normative and Educational Frameworks in Latin America and the Caribbean*. UNESCO; 2005. Disponible en <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001389/138940e.pdf>>.
34. UNESCO. *Promoting Human Security: Ethical, Normative and Educational Frameworks, en Latin America and Caribbean*, 2005. Disponible en <<http://www.unesco.org/securipax>>.
35. OMS. *Informe de la salud en el mundo*, 2004.
36. Rigotto RM, Augusto LGS. Saúde e ambiente no Brasil: desenvolvimento, território e iniquidade social. *Cad Saúde Pública* 2007;23(s4): S475-S501.
37. OPS/OMS. *Ecosistema e Saúde Humana: Alguns Resultados da Avaliação Ecosistêmica do Milênio*, 2005.
38. Torres HG. *Desigualdade ambiental em São Paulo*. Campinas: IFCH/UNICAMP. Tesis de Doctorado; 1997.
39. Alves HPF. *Vulnerabilidade sócio-ambiental na metrópole paulistana: uma análise das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sócias e ambientais*. Salvador. Anais do XI Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (ANPUR); 2005.
40. Alves HE, Torres HG. *Pobreza e risco ambiental em São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de vulnerabilidade sócio-ambiental*. Campinas: Workshop População e Meio Ambiente: Metodologias de Abordagem, ABEP/NEPO-UNICAMP; 2005.
41. Tambellini AT. *Documento técnico contendo propostas de diretrizes, aplicações e usos para a elaboração do Atlas brasileiro de vulnerabilidades sócio-ambientais*, OPAS/SVS/MS; 2008.
42. Tambellini AT. *Da Determinação social da doença à vulnerabilidade sócio-ambiental: construindo categorias de intervenção para o sistema de saúde*, Taller Latinoamericano de Determinantes Sociales de la Salud, México, D.F., septiembre/octubre de 2008.
43. Dufumier M. *Las Políticas Agrarias*, Managua: Departamento de Desarrollo Agrario, Universidad Centroamericana; 1998: 8.
44. Breilh J. Investigación Agraria: Por qué la urgencia de una Epistemología Crítica: ¿Con qué tipo de Ciencia queremos trabajar hacia otra realidad agraria? En: Minga M (ed.). *Dinámicas Socio-económicas Rurales en la Cuenca del Paute*. Cuenca: CG Paute-Fundación Ecológica Mazán-IRD-SIPAE-CNEARC; 2005: 15-26.
45. UNASUR, 2008. Disponible en <<http://www.comunidadandina.org/unasur/>>.

Gobernanza de la salud ambiental en América Latina

Jacobo Finkelman
Luiz Augusto C. Galvão
Samuel Henao

■ Introducción

En materia ambiental, y sobre todo en lo concerniente a la salud ambiental, tenemos en América Latina y el Caribe una importante deuda acumulada. Independientemente de los avances y rezagos en las prestaciones nacionales de salud de los diferentes países de la Región, en la mayoría de los casos sus políticas, propuestas y planes de acción aún responden a enfoques sectoriales de corte tradicional, sin que se haya logrado incorporar más allá de la propuesta una verdadera reforma intersectorial de la salud. De hecho, en una buena parte de los países latinoamericanos y del Caribe, los servicios de salud son predominantemente asistenciales con acciones preventivas limitadas. Sólo en años recientes han surgido nuevas iniciativas multisectoriales dirigidas a disminuir la carga de enfermedad atribuible a estilos de vida malsana, sin embargo, a pesar de que día a día conocemos mejor algunos de los efectos a la salud asociados a problemas ambientales y sociales, la corrección de los mismos ha sido insuficiente y en consecuencia éstos continúan siendo motivo de preocupación.

En este contexto, uno de los desafíos es el definir las estrategias que permitan incorporar de una manera más efectiva los avances hechos en aspectos doctrinarios, metodológicos y de métricas aplicables a la salud ambiental, que respondan a enfoques intersectoriales y socialmente más participativos. Nadie discute la importancia de que los resultados de buenos proyectos de investigación y de un cuidadoso monitoreo de las condiciones ambientales sean dos pilares sobre los cuales se sostiene una acción más efectiva. Además resulta cada vez más crítico fortalecer nuevos liderazgos que sean capaces de reunir a las partes y hacerlas más proactivas e integrales si lo que se pretende es proteger a la población de riesgos e injusticias ambientales que pueden y deberían ser minimizados.

Concluimos el siglo xx con una población mundial estimada en 6,7 mil millones de habitantes. Los pronósticos hechos por los especialistas indican que a mediados del siglo xxi alcanzaremos una población de aproximadamente 9,1 mil millones.¹ La tasa de crecimiento anual es del orden de 1,16% concentrándose en especial en los países en vías de desarrollo. A su vez, la población en la Región de las Américas estimada para el año 2009 fue de 930.690 millones de habitantes.²

Ante este crecimiento demográfico sin precedentes, la presión sobre el entorno natural no cesa y en la medida que un mayor número de habitantes se incorporan a la economía global, la demanda de recursos de toda índole será cada vez más intensa en términos de un mayor consumo de energía, alimentos, agua, madera, fibras y de todo género de mercancías frecuentemente inducido por un mercado voraz e insaciable, afectando la resiliencia de los diferentes ecosistemas. Una evaluación reciente señala que 15 de 24 (60%) de los ecosistemas planetarios se están degradando o se usan de manera no sostenible. Esta transformación del planeta ha aportado considerables beneficios netos para el bienestar humano y el desarrollo económico. Pero no todas las regiones ni todos los grupos de personas se han beneficiado de este proceso —de hecho, a muchos les ha perjudicado—. Además, sólo ahora se están poniendo de manifiesto los verdaderos costos y daños asociados con estas injusticias sociales y ambientales.³

Con la colaboración de:

E. Jaramillo, S. Guerra, G. Franco Netto

A pesar de esta supuesta prosperidad para unos cuantos, nunca antes en la historia de la humanidad han existido tantos pobres como ahora. A nivel planetario se estiman en casi tres mil millones de habitantes los que sobreviven con menos de dos dólares americanos por día. Esto en términos numéricos es el doble de toda la población mundial que había a inicios del siglo xx.⁴

A manera de ilustración de los enormes retos que la humanidad tendrá que enfrentar está la impostergable necesidad de doblar el abastecimiento de alimentos antes del año 2030.⁵ Ello implica un uso más extensivo e intensivo del agua disponible, así como de fertilizantes y agrotóxicos que continuarán alterando a los ecosistemas. Ante este tipo de realidades tendremos que ser mucho más creativos buscando soluciones que nos permitan satisfacer esas demandas crecientes y a la vez no continuar destruyendo nuestro entorno.

Según datos de CEPAL entre los años 1950 y 2009 la economía de América Latina y el Caribe creció en promedio 4% durante el periodo 1950-2009, mientras que la población aumentó 2,1% anual en el mismo periodo.⁶ En LAC después de seis años de crecimiento, se estima una caída del PIB de 1,8% para el año 2009. El impacto de la crisis internacional fue muy intenso a fines del año 2008 e inicios de 2009 afectando a todos los países de la Región. Las primeras señales de recuperación empezaron a registrarse durante la segunda mitad de este año, pero aun así, no dejó de afectar negativamente al empleo y los ingresos familiares. Las exportaciones sufrieron una fuerte caída, además de una contracción de las remesas y una disminución en la actividad turística, afectando principalmente a México, Centroamérica y el Caribe. Los efectos sociales de esta crisis fueron inmediatos afectando a los más pobres, en una región donde en 2008 la incidencia de la pobreza alcanzó a 33,0% de la población, incluyendo a 12,9% que vivía en condiciones de pobreza extrema o indigencia. Estas cifras corresponden a 180 millones de personas pobres y 71 millones de indigentes.⁷

En toda sociedad existen fuertes desigualdades y asimetrías de poder. En América Latina, esas desigualdades se reflejan en la pésima distribución del ingreso. En los últimos decenios, el 10% más rico de la población ha recibido, en el promedio de la Región, 37% del ingreso. Esa desigualdad económica se refleja en muchas otras formas, entre las que destaca la desigualdad en el acceso al poder, un hecho que a veces se deja de lado al analizar los desbalances políticos regionales. Tal concentración de poder, a su vez, puede acrecentar la desigualdad económica. Asistimos, en parte por ello, a una profundización de la brecha entre ciudadanos e instituciones, ciudadanos y partidos. Para hacer frente a estos enormes retos se requiere la reconstrucción del poder democrático y una nueva visión del Estado. Por ello, el debate sobre poder y Estado debe estar en el centro de la democracia, sobre todo cuando un mínimo imprescindible de ciudadanía no siempre es alcanzado. Esto en ocasiones genera crisis de legitimidad y riesgos para la sostenibilidad democrática. Por debajo de esos mínimos, la democracia no responde a las condiciones esenciales de ciudadanía.⁸

A pesar de las crisis económicas que periódicamente han afectado a LAC y en especial la más reciente ocurrida en el año 2009, según las encuestas de opinión realizadas en ese último año por Latinobarómetro y contra todo lo esperado, el apoyo popular al mantenimiento de las democracias en los países de la Región fue superior (59%) al comparar los resultados obtenidos en el año 2006, aun tomando en cuenta que ese año el crecimiento económico de América Latina alcanzó sus valores más elevados del último decenio.⁹

Las agendas ambientales y las de la salud ambiental sean éstas locales, nacionales, regionales o globales no escapan a realidades históricas, políticas, demográficas y socioeconómicas. Sólo en estos contextos es posible entender cómo se construyen las propuestas para una mejor gobernanza.

Tal vez, uno de los mejores ejemplos de la interdependencia en un mundo globalizado, es la forma como se intenta construir una gobernanza de las agendas ambientales y de la salud ambiental, donde lo interno no escapa de decisiones externas, afectando los conceptos tradicionales de soberanía, y muchas decisiones externas con frecuencia responden más bien a intereses locales de unos cuantos aunque éstos sean de alcance limitado y no en beneficio de las mayorías. Para algunos autores, entre ellos Paul y Anne Ehrlich¹⁰ lo que en el fondo estamos confrontando es la más profunda crisis de nuestra civilización actual.

Justamente y en función a esta interdependencia entre lo global y lo local, en este capítulo intentamos hacer un breve análisis de los principales antecedentes y los resultados de las grandes conferencias promovidas en torno al ambiente, el desarrollo y el bienestar humano, incluida la salud. Hacemos asimismo, un rápido repaso de los momentos que marcaron las agendas de la salud ambiental en América Latina y el Caribe. Iniciaremos repasando algunos de los fundamentos conceptuales sobre gobernanza y la importancia de la salud ambiental como uno de los bienes públicos globales clave para una construcción de una justicia ambiental que contribuye a fortalecer la seguridad humana.

■ Gobernanza. Algunos fundamentos conceptuales

Los términos “governabilidad” y “governanza” son de uso relativamente reciente en el mundo en desarrollo y con frecuencia surge una confusión sobre el uso de estos conceptos, así como sobre su pertinencia y alcance.¹¹

En general, el término de gobernabilidad se ha vinculado más con el de estabilidad política, definida como la ausencia de violencia; la existencia de un régimen constitucional legítimo; así como la capacidad del régimen de prevenir situaciones que pongan en riesgo la continuidad del sistema político. En forma general podemos definir la gobernabilidad “como la capacidad del régimen político para anticipar y manejar el cambio social, en un marco institucional, de acuerdo con los objetivos estratégicos del Estado”. En ese sentido el grado de gobernabilidad representa la eficacia de la conducción política frente a los riesgos desestabilizadores. Ello implica el intercambio y la negociación entre los representantes del Estado y los demás actores políticos. Una situación de esta naturaleza no tiene como requisito que la gobernabilidad tenga una base democrática o simplemente que ésta sea autoritaria. Se trata más de un asunto de eficacia política que de calidad del régimen.¹²

Existen numerosas definiciones sobre gobernanza, pero todas coinciden en que alude a un nuevo estilo de gobernar,¹³ donde el Estado ha dejado de tener el monopolio sobre los conocimientos y recursos económicos e institucionales. Todo ello ocurre en un contexto paradójico. Por un lado, una creciente globalización e interdependencia entre grupos de la sociedad hacia lo interno y con múltiples países hacia lo externo. Por el otro, una mayor complejidad de los procesos y decisiones como consecuencia de la pluralidad y de la fragmentación entre actores. Estas nuevas realidades marcan una transformación de las estructuras de poder donde el Estado busca adaptarse a los nuevos retos del siglo XXI. Las nuevas formas de gobernanza no implican el fin del Estado, ya que su papel continuará siendo fundamental para definir rumbos y coaliciones, donde el énfasis ahora radica en una ciudadanía activa como la simiente para fortalecer una democracia cada vez más deliberativa y proactiva.¹⁴

Para efectos de este capítulo, hemos adaptado la definición de gobernanza propuesta en el año 1995 por la Comisión sobre Gobernanza Global¹⁵ entendiendo que “governanza es la suma de las diferentes formas como los individuos y las instituciones, sean éstas públicas o privadas, que gestionan asuntos comunes. Se trata de un proceso continuo a través del cual diversos intereses, inclusive aquéllos en conflicto, pueden ser negociados y concertar en forma cooperativa las acciones a ejecutar. Incluye la participación de instituciones y regímenes formalmente instituidos para aplicar y vigilar el cumplimiento de las normas necesarias, así como aquellos arreglos que las personas, la sociedad civil y el sector productivo hayan acordado en función de sus intereses comunes”.

La gobernanza establece una diferencia con el modelo de control jerárquico. Aproxima o distancia los intereses entre lo público y lo privado a través de la interacción entre actores autónomos y por medio de redes que facilitan el acceso a la información y a los conocimientos; la definición y priorización de problemas; la toma de decisiones y su ejecución. No pasa por el filtro de una élite político-administrativa relativamente homogénea y centralizadora, sino por la adopción de formas de coordinación y de transferencia de poderes a distintos niveles de interacción, frecuentemente descentralizados y cada vez más conscientes de sus derechos ciudadanos. Ello implica aproximar intereses entre todos los niveles, sean éstos tanto horizontales como verticales, conciliando entre lo local y lo global, entre lo interno y lo externo a los espacios geo-poblacionales establecidos y también entre los intereses de las generaciones actuales con las futuras. La gobernanza en sí es uno de los mecanismos sin los cuales no podría conciliarse un verdadero desarrollo sostenible.

La gobernanza no se da por decreto. Es la suma de voluntades cuyos procesos de aproximación pueden ser estimulados o inhibidos con incentivos y penalizaciones, sean éstos coercitivos o voluntarios.

El debate sobre el futuro de las relaciones entre el ambiente y el desarrollo ha tomado tres caminos. El primero, eminentemente antropocéntrico que considera que aún reconociendo las afectaciones y la degradación de los ecosistemas, la innovación tecnológica y las fuerzas de los mercados con regulaciones mínimas nos ayudarán no sólo a sobrevivir como especie, sino alcanzar nuevos horizontes de riqueza y prosperidad. El segundo camino, en la dirección opuesta, con un enfoque eminentemente ecocéntrico mantiene que la conservación de los ecosistemas en su estado prístino, es la única vía para mantener la vida incluyendo la de la especie humana. El tercer camino, se coloca en forma intermedia entre las dos posiciones divergentes descritas. En este camino, el mundo depende de un proceso que consiga administrar de manera sabia y flexible la explotación prudente de los recursos naturales en balance con las necesidades humanas. Esta vía conciliadora es la que históricamente se ha venido ensayando, con más errores que aciertos. Ante estos desafíos, el seguir avanzando por este camino dependerá de calibrar bien cuando menos dos brújulas, en el sentido metafórico. La primera, aumentar nuestras inversiones en buena ciencia a fin de reducir incertidumbres, y la segunda, la de la justicia social y ambiental reflejada en forma permanente en

la renovación de políticas públicas sustentadas en principios éticos que de manera efectiva reduzcan las históricas inequidades sociales y ambientales. La navegación con estas dos brújulas sería el equivalente a la gobernanza necesaria que pueda proponer los mapas que nos lleven hacia un genuino desarrollo sostenible, construyendo a lo largo del camino los difíciles y complejos consensos necesarios a todos los niveles, desde el ámbito local, del regional al global, reconociendo que cada uno de estos espacios tiene sus propios intereses y limitaciones. En este amplio contexto, el eslogan lanzado por la OMS durante la Cumbre de la Tierra, en Río 1992 sigue siendo válido. “Pensar globalmente y actuar localmente.”

En este contexto, el papel de las agencias multilaterales y bilaterales es crucial, así como la constitución de Conferencias de las Partes (COP) de los principales acuerdos ambientales internacionales con mayores alcances y competencias a los que históricamente se les ha conferido, ampliando sus horizontes legales y de auditoría social.

Además de las acciones intergubernamentales y de las alianzas construidas por grupos ambientalistas están surgiendo nuevas alianzas entre instituciones privadas cuyas iniciativas pueden fortalecer nuevos modelos de gobernanza. Por ejemplo, aquellas que buscan las llamadas certificaciones “verdes” de sus productos, así como la adhesión al ISO 14 000 y a diversos códigos de conducta.¹⁶ Aunque sus motivaciones tienen una fuerte vocación de mercado, no dejan de ser esfuerzos convergentes en la dirección correcta. En forma genérica se les denomina como movilizadas por acciones de mercado no estatizadas (non-state market driven, NSMD por sus siglas en inglés).¹⁷ En este contexto también está la Coalición de Economías Ambientalmente Responsables¹⁸ (CERES por sus siglas en inglés) que promueve inversiones “verdes”.

Para ilustrar otras alianzas del sector productivo podemos citar al Pacto Mundial de las Naciones Unidas,¹⁹ como una iniciativa donde un grupo de empresas se han comprometido a alinear sus operaciones y estrategias con diez principios promovidos por las Naciones Unidas en las áreas de los derechos humanos, el trabajo, el medio ambiente y la lucha contra la corrupción, buscando nuevos espacios de negocios que ayuden a expandir mercados y comercio en maneras que benefician a las economías y las sociedades en escala nacional, regional y global. (Ver recuadro 3-1).

La gobernanza como sistema organizacional cada vez más operada a través de redes, donde los límites entre lo público y privado pueden quedar desdibujados, donde los procesos de diálogo y de concertación son por definición complejos, sobre todo ante las asimetrías de sus actores con respecto al poder que detentan y a sus diferentes saberes y prácticas.²⁰ Esto se agudiza frente a debates ideológicos y éticos. Ello conlleva a tensiones incluso cuando cada uno de los actores involucrados, aun reteniendo su autonomía, desarrolla en forma adecuada las tareas que la red le ha conferido.



Recuadro 3-1

La iniciativa del Pacto Mundial de las Naciones Unidas es una de las organizaciones corporativas más grande del mundo orientado a la ciudadanía y a la sostenibilidad. Desde su lanzamiento oficial en el año 2000, la iniciativa ha crecido a más de 6 700 participantes, incluyendo las más de 5 200 empresas en 130 países alrededor del mundo agrupa además a seis agencias de la ONU en su núcleo. (PNUD, PNUMA, OIT, UNIDO, ACNUD y UNODC).

El Pacto Mundial de las Naciones Unidas pide a las empresas adoptar, apoyar y promulgar, dentro de su esfera de influencia, un conjunto de valores fundamentales en acuerdo a los siguientes 10 principios:

- ▼ **Principio 1:** Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos internacionalmente reconocidos.
- ▼ **Principio 2:** Asegurarse de no ser cómplices de violaciones de los derechos humanos.
- ▼ **Principio 3:** Las empresas deben defender la libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva.
- ▼ **Principio 4:** La eliminación de todas las formas de trabajo forzoso y obligatorio.
- ▼ **Principio 5:** La abolición efectiva del trabajo infantil.
- ▼ **Principio 6:** La eliminación de la discriminación en materia de empleo y la ocupación.
- ▼ **Principio 7:** Las empresas deben apoyar un criterio de precaución frente a los desafíos ambientales.
- ▼ **Principio 8:** Adoptar iniciativas para promover una mayor responsabilidad ambiental.
- ▼ **Principio 9:** Fomentar el desarrollo y la difusión de tecnologías ambientalmente amigables.
- ▼ **Principio 10:** Las empresas deben trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluyendo la extorsión y el soborno.

Los recientes movimientos socioculturales han modificado los patrones de organización y de producción de la sociedad, y han generado diferentes condiciones sociológicas para la acción colectiva, que, a su vez que redefinen la acción colectiva y modifican los escenarios políticos, en un contexto donde se han acentuado y complicado las asimetrías en los patrones de inclusión y exclusión social, tanto en el plano simbólico como en el cotidiano donde las nuevas condiciones de trabajo y el papel de la economía, y de la información están reformulando el orden social, en el que las demandas de equidad son reclamadas por amplias mayorías nacionales.²¹

La teoría de la acción colectiva afirma que el capital social formado por redes de reciprocidad, cooperación voluntaria y compromiso, contribuye a la formación de la comunidad. En ese entendido, la composición de los nuevos movimientos sociales se presenta como un proceso de amalgamamiento de elementos cognitivos y relaciones de poder entre los individuos, grupos y organizaciones que se interrelacionan en estructuras segmentadas y multifacéticas para construir un colectivo.

Las nuevas formas de movilización de la protesta son instrumentalmente mediáticas pues hacen uso de estrategias que exhiben las debilidades y flaquezas de los actores mediante acciones descentralizadas, muchas de las veces impulsadas y coordinadas espontáneamente por los nuevos movimientos sociales, como en el caso de los movimientos ecologistas. Así, la teoría de la acción colectiva afirma que el capital social formado por redes de reciprocidad, cooperación voluntaria y compromiso, contribuye a la formación de la comunidad.

Es importante hacer notar que a pesar de los avances tecnológicos de la comunicación, la internet por sí no genera ciudadanía donde ésta no existe previamente y tampoco aumenta la participación ciudadana de forma automática. Una sociedad que no es participativa no tendría por qué comenzar a serlo por la sola incorporación de nuevas herramientas.²² Lo que sí es efectivo es que estas innovaciones tecnológicas facilitan y potencian procesos participativos acercando a los diferentes actores interesados en interactuar, sea entre autoridades de diferentes sectores y niveles; entre el gobierno y la ciudadanía y entre ciudadanos, empoderando a grupos, comunidades y movimientos sociales. Esto ha sido fundamental para globalizar causas como por ejemplo el medio ambiente y los derechos humanos, sin embargo es importante tomar en cuenta que la introducción de las innovaciones tecnológicas de la comunicación también puede agudizar la brecha digital, en particular en los estratos menos favorecidos de las sociedades.

Es necesario destacar, haciendo el símil con la idea de la aldea global, que las tecnologías de información y la comunicación en la sociedad contemporánea influyen en el desarrollo de los nuevos movimientos sociales mediante la regeneración de las temáticas que constituyen el objeto mismo de la lucha política, misma que alcanza efectos globales, no obstante que ésta pueda generarse en el ámbito local. Las tecnologías de la información y la comunicación contribuyen a afirmar y mantener lazos emocionales y de identificación entre los diferentes actores políticos mediante redes de interacción que legitiman las causas del movimiento social.

Es evidente que las demandas planteadas por diversos movimientos sociales (ambientalistas, feministas, de respeto a la diversidad sexual, los derechos humanos, entre otros), se aproximan tanto en el ámbito global como en el nacional. No extraña en el sentido descrito, que movimientos como Greenpeace y Amnistía Internacional, hayan encontrado en la sociedad global y en lo público no estatal el campo fértil para su expansión.

La gobernanza en la práctica se materializa a través de la formulación, ejecución y evaluación de políticas públicas. Según Oszlak y O'Donnell,²³ no existe una definición única de política pública. El concepto tiene diversas interpretaciones y alcances. Un tipo de definición, proveniente del enfoque conocido como “análisis de políticas” que entiende a la acción o inacción por parte de un gobierno ante un problema como parte de las políticas públicas. Éstas pueden basarse en decisiones explícitas o implícitas. En este contexto y para efectos de este capítulo entendemos que las “políticas públicas son un conjunto de acciones que manifiestan una determinada modalidad de intervención del Estado en relación con una cuestión que concita atención, interés y movilización de otros actores de la sociedad”. Aunque las políticas públicas en ocasiones pueden ser de carácter voluntario, por lo general cuentan con un respaldo normativo de cumplimiento obligatorio. Idealmente parten de una interpretación de una supuesta realidad analizando su significado social; su relevancia temporal; su complejidad técnica; los recursos que potencialmente pueda demandar su puesta en práctica y la existencia o no de precedentes sobre el tema. En función de estos elementos de contexto los análisis terminan afectando la vida de las sociedades y de los individuos que las conforman.

■ Derechos humanos y justicia ambiental

Existen varios problemas que asolan a la humanidad y que deben resolverse para que haya una protección eficaz del medio ambiente y de la salud y, en consecuencia, de los derechos humanos. Por lo tanto, se pone de manifiesto la interrelación de los estudios centrados en el medio ambiente, la salud y los derechos humanos.²⁴

En efecto, la universalidad de los derechos humanos, proclamada con la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948, cobra fuerza de forma inequívoca a partir de las dos conferencias mundiales de derechos humanos, la de Teherán en el año 1968 y la de Viena en el año 1993, con el establecimiento de principios fundamentales en el camino de la globalización de mecanismos concretos más congruentes con las actuales exigencias de la sociedad internacional.

Existe una propuesta de clasificación basada en las fases de reconocimiento de los derechos humanos, dividida en tres generaciones, según el rasgo predominante de los acontecimientos históricos y de las aspiraciones axiológicas que les confirieron identidad: *a)* la primera generación, surgida con las revoluciones burguesas de los siglos XVII y XVIII, valorizaba la libertad; *b)* la segunda, resultante de los movimientos sociales demócratas de la Revolución Rusa, que acentuaba la igualdad; y *c)* la tercera, nutrida de las duras experiencias vividas por la humanidad durante la segunda guerra mundial y la ola de descolonización posterior, refleja los valores de la fraternidad.²⁵

A partir de esa clasificación, el medio ambiente puede presentarse como un derecho de tercera generación, que produce gran preocupación e interés para efectos de la consolidación del ejercicio de los derechos humanos.

Hoy en día, nadie puede ser ajeno al tema de los derechos humanos y el medio ambiente, principalmente quienes viven en países donde existen los mayores índices de disparidad social del mundo, como muchos del continente americano, que llevan a la triste e ineludible convivencia diaria con la insensibilidad e insensatez de las clases dominantes, la injusticia institucionalizada y perpetuada, y la continua dificultad del medio social para identificar con discernimiento y comprender los temas verdaderamente primordiales que exigen reflexión y acción con seriedad.²⁶

No hay duda de que la protección del medio ambiente está íntimamente vinculada a la protección de la persona, puesto que no se puede imaginar el ejercicio de los derechos humanos sin la existencia de un ambiente sano y propicio para el bienestar, como también para el desarrollo pleno y digno de todos. Habida cuenta de esta necesidad, los Estados reunidos en Estocolmo consagraron esta preocupación en el primer principio.*

En marzo de 1991 se celebró en Ginebra la 2.^a Reunión del Grupo de Consultores Jurídicos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, se alertó sobre la importancia del reconocimiento del derecho a un medio ambiente sano y al desarrollo como un derecho humano para la consideración de problemas relacionados con las condiciones de vida, como la erradicación de la pobreza, las presiones demográficas, la educación, la nutrición, la vivienda, la urbanización y la salud.²⁷

En marzo de 1992 se realizó en Brasilia el Seminario Interamericano sobre Derechos Humanos y Medio Ambiente, que contó con la participación de especialistas en el tema de la reunión, provenientes de diferentes países e instituciones, con amplia y reconocida trayectoria internacional en los campos de la protección internacional de los derechos humanos y del medio ambiente, en el cual se llegó a la siguiente conclusión:

“Existe una íntima relación entre el desarrollo y el medio ambiente, el desarrollo y los derechos humanos, y el medio ambiente y los derechos humanos. Pueden encontrarse algunos vínculos, tales como el derecho a la vida y a la salud en su mayor dimensión, que requieren acciones negativas y positivas por parte de los Estados. En realidad, la mayoría de los derechos económicos, sociales y culturales y los derechos civiles y políticos más básicos demuestran esta íntima relación. En definitiva, hay un paralelo entre la evolución de la protección de los derechos humanos y la protección del medio ambiente, ya que ambas han pasado por un proceso de internacionalización y globalización.”²⁸

El tema volvió a tratarse en la Declaración de Río de Janeiro, de 1992, donde se consagra la preocupación por la persona, como en el primer principio: “Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.”

Indudablemente, existe un estrecho vínculo entre el medio ambiente y los derechos humanos porque al ocurrir la degradación ambiental pueden agravarse las violaciones de éstos y, por otro lado, pueden llevar a la degradación ambiental o dificultar más la protección del medio ambiente. Tales situaciones destacan la necesidad de fortalecer el desarrollo de los derechos a la alimentación, al agua y a la salud.²⁹

El medio ambiente, los derechos humanos y la salud pública son asuntos inseparables. No existe posibilidad de contemplar un tema sin establecer una correlación con los otros. En Brasil, por ejemplo, la Ley de la Política Nacional del Medio Ambiente (6.938/81) consagra en su artículo 3, inciso III, letra a), que “se entiende por contaminación la

* “El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras. A este respecto, las políticas que promueven o perpetúan el *apartheid*, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse.”

degradación de la calidad ambiental resultante de actividades que directa o indirectamente perjudiquen la salud, la seguridad y el bienestar de la población”.

En efecto, la salud ambiental figura como un gran problema en Brasil y en otros estados americanos, lo cual conduce a la adopción de medidas para reducir al mínimo efectos desfavorables en ese campo. Por lo tanto, se propone el fortalecimiento de la idea de justicia ambiental. He aquí el punto que debe enfrentarse.

“Se entiende por justicia ambiental un conjunto de principios y prácticas que aseguran que ningún grupo social, sea étnico, racial, de clase o género, soporte una carga desproporcionada de las consecuencias ambientales negativas de operaciones económicas, decisiones políticas y de programas federales, estatales, locales, así como la ausencia u omisión de tales políticas.”³⁰

La “justicia ambiental” preconiza una acción en redes que tengan por objetivo el logro de la felicidad y de la solidaridad en la medida en que permita reunir a personas distintas, organizaciones y movimientos sociales en torno a esa idea.

Durante los últimos decenios, el movimiento de justicia ambiental se viene desarrollando a partir de la lucha contra medidas dinámicas discriminatorias que colocan sobre el hombro de determinados grupos los maleficios del desarrollo económico e industrial.

La articulación del ambientalismo con la justicia social se ha convertido en un importante ejemplo de resistencia a los efectos nefastos de un capitalismo globalizado con su creciente libertad de selección locacional, es decir, cada vez más las empresas transnacionales tienen el poder de decidir dónde invertir en las más variadas regiones del planeta. De tal modo, se inhiben las posibles conquistas de los movimientos sociales y ambientalistas en la construcción de parámetros sociales, ambientales, sanitarios y culturales que marquen el curso del desarrollo económico y tecnológico.

La idea de una justicia ambiental está plenamente en consonancia con el proceso de construcción de una nueva racionalidad ambiental, que ordena la plena comprensión de la integridad del contenido de los problemas ambientales y de la formulación de hipótesis de decisión eficientes para la realización de los objetivos que orientan la reproducción de un Estado de seguridad ambiental, que ocupa el lugar de los modelos de seguridad patrimonial del ya fallido modelo liberal del Estado.³¹

Sin embargo, los problemas ambientales no pueden resolverse con desprecio de la participación de la sociedad civil directamente afectada, como pretenden hacerlo, muchas veces, los grupos políticos de un determinado Estado. Independientemente de la función que se proponga desempeñar el Estado (ejecutivo y legislativo), también se deben desplegar esfuerzos para buscar una mayor participación de la sociedad civil mediante la articulación de un sistema de cooperación social, en el que se trate de concretar y poner en práctica una serie de derechos.

De hecho, para obtener resultados favorables en relación con la salud ambiental, es necesario que haya una participación real de la sociedad civil y que cada uno asuma verdaderamente la condición de sujeto activo.

Es interesante hacer notar que en marzo de 2010, la Universidad Federal de Ceará, Brasil, lanzó el primer mapa de la injusticia ambiental y de la salud en Brasil.³²

■ Bienes públicos globales

La definición clásica de bien público señala que éste es “un bien consumido por los miembros de una comunidad, país o área geográfica de tal manera que su consumo o uso por un individuo o un grupo de ellos en un país o región, no disminuye el consumo o el uso de otro”.³³ En ese sentido los bienes públicos son de libre acceso, indivisibles y no excluyentes y en ese sentido pueden eventualmente tener un alcance global

Los bienes públicos son bienes, servicios o recursos que están a disposición de todos; se caracterizan por la no-rivalidad y la no-exclusión; la primera característica se refiere a que el consumo de este tipo de bienes por un individuo no disminuye el consumo del mismo por otros. La no-exclusión se refiere a que a nadie se le puede excluir del consumo de este tipo de bienes.³⁴

Estas tendencias no significan que se pueda clasificar a cualquier cosa como un bien público global. Existen bienes públicos globales puros, tales como garantizar un clima estable o el control de enfermedades infecciosas. El caso de la vacunación universal es un ejemplo contundente de lo señalado. También existe una amplia gama de cuestiones que, sólo parcialmente, estarían dentro de la definición estricta de bienes públicos globales. Tal es el caso de los servicios de atención a la salud de las personas que sólo tendrían un alcance limitado.

Diferentes clases de bienes públicos globales pueden corresponder a distintas combinaciones de acciones y de formas de financiamiento, a nivel internacional y nacional para los sectores público y privado. Es importante

reiterar que el consumo de bienes públicos implica externalidades positivas para la sociedad, y que en este punto radica la pertinencia de que sea el Estado quien administre los fondos públicos para su producción y suministro.

Asociado con este tema, es fundamental señalar que en lo tocante al ambiente también surge el concepto de “la herencia común” y es la que le corresponde a todas las naciones y a todos los pueblos, como por ejemplo: los océanos, la atmósfera, y como tales su manejo, por definición, debe ser multilateral dado que sus beneficios le corresponden a todos.³⁵

Un estudio del Banco Mundial sugiere una aproximación al tema del financiamiento de los bienes públicos globales a través de tres estrategias:³⁶

1. Mejorar los incentivos para una respuesta activa. La sostenibilidad de largo plazo de los bienes públicos globales y la relación positiva costo-beneficio, necesitan de la alineación de incentivos de países y sus ciudadanos con los intereses públicos globales mediante el uso de estándares, tratados y mecanismos regulatorios.
2. Integración de programas globales y regionales con financiamiento específico por país. Es necesario establecer esquemas de coordinación y sinergias entre los esfuerzos de desarrollo nacionales e internacionales. Lo anterior implica un mayor grado de asistencia para los países más pobres que les permita nivelar los esfuerzos locales con los bienes públicos globales.
3. Usar recursos públicos para nivelar el flujo de dinero con propósitos comerciales, complementando los limitados recursos gubernamentales y los fondos de donantes con recursos privados.

Según este estudio del Banco Mundial,³⁶ “las instituciones internacionales son mucho más débiles que las domésticas. No hay un gobierno mundial con la autoridad de ofrecer un bien público directamente, financiado con impuestos cobrados a la ciudadanía mundial, o indirectamente, indicando a los países cuánto del bien público deben ofrecer. Tampoco existe una organización internacional con capacidad para exigir el cumplimiento de un acuerdo entre países para ofrecer bienes públicos. En el mundo horizontal de la gobernanza internacional, no habrá la exigencia de cumplimiento por parte de un tercero. Mientras los Estados hacen parte de los acuerdos, o tratados, para ofrecer un bien público transnacional, tales acuerdos deben ser auto-exigibles en su cumplimiento. Pero el autocumplimiento de los acuerdos es un problema, porque la oferta de bienes públicos es vulnerable al comportamiento oportunista de usar sin pagar.”

Otro de los desafíos que enfrenta una gobernanza internacional en materia de los bienes públicos globales, es definir cómo debería de construirse una arquitectura institucional y normativa más eficiente.³⁷ Se trata, en otras palabras de la acción colectiva mundial asociada a los mecanismos de coordinación y creación de consensos en la promoción de bienes de interés público. Instrumentos como el Protocolo de Montreal son ejemplos exitosos, mientras que otros acuerdos como el Protocolo de Kyoto y los compromisos asumidos por las partes en la Comisión de Desarrollo Sustentable de la ONU documentan un claro déficit y una falta de cumplimiento de las obligaciones derivadas de los mandatos que la gobernanza internacional ha establecido.

El tema de la gobernanza global está estrechamente vinculado a la producción y suministro de bienes públicos globales, en un contexto en que aún estamos distantes de haber construido una genuina sociedad global y donde los mecanismos de autoridad global son débiles.

En ausencia de un gobierno mundial la promoción de bienes públicos globales aún recae en la acción colectiva mundial de gobiernos, organizaciones sociales y empresas donde sería necesario prever el rol de los organismos internacionales. Lo anterior obviamente obliga a una reforma profunda de estos organismos, proceso que necesariamente debe trastocar de fondo la misión y las estructuras de la Organización de las Naciones Unidas así como de sus organismos especializados.

Los bienes públicos globales son hoy en día un tema prioritario en la investigación académica y en la agenda de los organismos internacionales, porque los mercados y la emergencia de las cuestiones globales han hecho indispensable la reflexión y la acción en torno a las alternativas viables para superar la pobreza y el deterioro de las condiciones medio ambientales del planeta mismo, con impactos negativos no sólo en la salud, sino en la seguridad humana. Es por ello que, tanto en los ámbitos nacionales como internacionales, se requiere un marco político-institucional que promueva la acción colectiva y coordinada de los diversos agentes políticos y sociales, que asegure la producción y gestión de los bienes públicos necesarios para orientar la globalización hacia los fines de un desarrollo con equidad reconociendo que las fuerzas del mercado y los estados nacionales, por sí solos, no garantizan el funcionamiento correcto de la economía, ni un manejo racional del medio ambiente, y que por ende se requiere de una acción colectiva internacional fortalecida y de la concertación entre actores públicos, sociales y privados.

Adicionalmente el concepto de bienes públicos globales es un concepto pertinente que puede sugerir nuevos enfoques sobre el papel de la cooperación internacional en el financiamiento para el desarrollo, al inducir incentivos transfronterizos para que los diversos agentes trabajen bajo esquemas cooperativos. Sólo la coordinación entre los organismos internacionales, los gobiernos nacionales, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y el sector público no estatal para la promoción de bienes públicos globales a todos los niveles, desde los locales, regionales y planetarios deben sentar las bases para una globalización sustentable.³⁸

Desde la perspectiva señalada podemos discutir conceptos que nos definan derroteros instrumentales en el diseño de políticas públicas en el campo de la salud ambiental.

Hoy en día la globalización y la interdependencia alertan cada vez más sobre los males públicos globales que nos afectan a todos (inestabilidad económica, guerras, crimen organizado, deterioro ambiental, terrorismo, epidemias y adicciones, entre otros). Ello evidencia el bajo suministro de bienes públicos globales.

Es importante apuntar que la interdependencia de los bienes públicos globales también puede referirse al impacto que el comportamiento presente pueda tener en generaciones futuras; esto nos lleva a la idea de los bienes intergeneracionales, como el legado de nuestros recursos naturales y el conocimiento acumulado.

Las externalidades negativas son una forma clásica de fracaso de los mercados insuficientemente regulados. Cuando nos enfrentamos a los problemas colaterales generados por la actividad económica, el costo debe ser pagado por toda la comunidad, porque no se afecta únicamente a las personas que derivan beneficios económicos de esta actividad; la industria altamente contaminante es un buen ejemplo de lo señalado.

Las externalidades negativas pueden ser generalmente corregidas por negociaciones bilaterales entre el perpetrador y la víctima de tal externalidad o por la intervención de la comunidad (institución local, organización no lucrativa, gobierno, autoridad supranacional, etc.) para restaurar la actividad correcta del mercado, introducir reglamentos o crear fondos que indemnicen a la víctima. En la mayoría de los casos, se puede llegar a una solución sólo si todos los accionistas cooperan al mismo tiempo, lo cual a su vez implica que ellos renunciarían a sus reclamos y aceptarían un resultado común final menos favorable que el que ellos obtendrían por sí solos al perseguir sus propios intereses. Ello asocia a la acción colectiva en la producción y preservación de los bienes públicos.

De acuerdo con la experiencia descrita, podemos señalar que los bienes públicos globales son bienes que se producen, se consumen, se preservan y se promueven tanto a nivel nacional como internacional, toda vez que las externalidades positivas que de ellos se derivan tienen impactos a nivel regional, continental o mundial.

■ Seguridad humana

La seguridad humana significa proteger las libertades vitales. Significa proteger a las personas expuestas a amenazas y a ciertas situaciones, robusteciendo su fortaleza y aspiraciones. También significa crear sistemas que faciliten a las personas los elementos básicos de supervivencia, dignidad y medios de vida.

Las amenazas a la seguridad de las personas en general, a las mujeres, a las comunidades, a los grupos étnicos, no fueron suficientemente valoradas como potenciales amenazas para la seguridad en general, tampoco la pobreza, la propagación de enfermedades, la destrucción del medio ambiente, la falta de acceso al agua, la salud materna, el no contar con un trabajo permanente. Hasta el fin de la guerra fría, los estados y los gobiernos no habían considerado prioritarias las inseguridades diarias que tiene que soportar la gente común, porque las mayores amenazas eran vistas fuera de las fronteras en el marco del enfrentamiento entre las grandes potencias.³⁹

La seguridad humana incluye el acceso equitativo a la educación, al trabajo y a la salud, y el respeto irrestricto de los derechos humanos, como componentes esenciales de la seguridad. En este contexto, el mayor desafío para los Estados nacionales en nuestros días, es garantizar la seguridad de su población, en un mundo crecientemente globalizado en donde la mayoría de los determinantes de los riesgos son exógenos a los países. Es decir, son factores transnacionales como el crimen organizado, el deterioro ambiental, las crisis financieras, el terrorismo y las pandemias, entre otros. Ante ese desafío se busca definir una idea de seguridad que trascienda los límites del Estado y su concepción de la seguridad nacional.

En este sentido el concepto de seguridad humana rompe con el paradigma de la seguridad nacional asociada al principio estado-céntrico de base territorial-patrimonial y coloca a la especie humana en el centro del discurso y de la acción colectiva, desde una perspectiva multidimensional universal y preventiva. Al trascender los conceptos de seguridad pública y de seguridad nacional, el concepto de seguridad humana deja atrás las preocupaciones individualistas ligadas a los principios de propiedad y patrimonio excluyente.

En el aspecto multidimensional la seguridad humana incorpora componentes como seguridad económica; seguridad alimentaria; seguridad en la salud; seguridad ambiental; seguridad personal; seguridad de la comunidad y seguridad política. El concepto de seguridad humana considera al ser humano en su complejidad social, cultural, económica y política y hace de la seguridad una condición de la existencia, en la cual las necesidades tanto materiales como intangibles del ser humano están satisfechas. Ello incluye una forma de vida digna y una plena participación de las personas en la vida comunitaria. Aspectos que van desde la satisfacción de sus necesidades materiales elementales hasta la participación política plena y el respeto de sus derechos humanos. En espacios de reivindicación de la vida social que van desde lo local hasta lo global.⁴⁰

Desde esta perspectiva, la seguridad humana al ser indivisible e inexcluyente, así como por sus externalidades positivas, podemos considerarla el bien público global por antonomasia.

Si consideramos que el deterioro del medio ambiente, la pobreza y la creciente inequidad económica y social así como la falta de acceso a servicios de salud de grandes grupos de la población mundial significan riesgos reales a la seguridad mundial, podemos entender el porqué del cambio de orientación de importantes organismos de la gobernanza mundial como el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas quienes de manera parcial y aún incompleta, han redefinido las prioridades de su agenda.

El Estado y los organismos internacionales que detentan la gobernanza global no pueden renunciar a su responsabilidad como garantes de la seguridad humana. Lo anterior implica también la participación activa y comprometida del sector social no gubernamental, así como de las corporaciones privadas, sin embargo, la definición de las líneas de acción debe ser potestad soberana de los Estados en el contexto de la institucionalidad de los organismos multilaterales. Desde nuestro punto de vista, el Estado sigue siendo el jugador central en los procesos de regionalización y globalización.

■ La difícil ruta para construir una gobernanza entre la salud y el ambiente

La diplomacia multilateral en temas ambientales tiene una larga historia. Los primeros tratados fueron adoptados en Europa en el decenio de 1870.⁴¹ A partir de esa fecha su crecimiento ha sido dramático, señalando con ello la importancia que las sociedades del mundo le confieren a estos asuntos. De acuerdo con la Base de Datos sobre Acuerdos y Tratados Ambientales Internacionales de la Universidad de Oregon en Estados Unidos de América, al 12 de marzo de 2010 se han registrado 1.538 acuerdos bilaterales y alrededor de 10.000 multilaterales.⁴² De acuerdo con Ronald B. Mitchell, especialista en el tema, desde el decenio de 1960, la tendencia de los acuerdos multilaterales están más centrados en asuntos de interés planetario.⁴³

En fechas más recientes los esfuerzos más notables se remontan a la Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972. El deterioro ambiental y la contaminación acumulada, sobre todo en los países industrializados alcanzaron niveles preocupantes. La denuncia hecha por Rachel Carson en su libro *La Primavera Silenciosa* publicado en 1962 fue una denuncia que hizo sonar las alarmas sobre el uso indiscriminado del DDT y sus efectos en los seres vivos.

A mediados del siglo xx varios países en África y Asia principalmente se liberan de sus ataduras coloniales y buscan reivindicar sus derechos territoriales incluyendo el uso de sus recursos naturales. En general, los países del entonces llamado tercer mundo tratan de acelerar sus programas de crecimiento económico, muchas veces a expensas de un uso irracional de su entorno natural, avivando con ello las diferencias de opinión entre el Norte industrializado y el Sur empobrecido sobre la preservación del ambiente.

La Conferencia de Estocolmo fue sin duda un divisor de aguas en cuanto a la gobernanza del ambiente, incluyendo lo referente a la salud ambiental. A esta conferencia asistieron 114 representantes de gobierno, además de 134 ONG reunidas en eventos paralelos no oficiales.⁴⁴ A pesar de las diferencias entre los delegados, se lograron algunos acuerdos iniciales, empezando con la Declaración de Estocolmo,⁴⁵ que en sus 24 principios establece una nueva relación ética sobre el comportamiento humano en cuanto a la preservación ambiental. El principio 1 establece que “el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras” y el principio 21 establece que “de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no

perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional”. Más adelante, en el principio 22 se señala que “los Estados deben cooperar para continuar desarrollando el derecho internacional en lo que se refiere a la responsabilidad y a la indemnización a las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales que las actividades realizadas dentro de la jurisdicción o bajo el control de tales Estados causen en zonas situadas fuera de su jurisdicción”. En general la Declaración de Estocolmo proclama que: “el hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente” y más adelante menciona “Los dos aspectos del medio humano, el natural y el artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma.”

Otro importante producto de la Conferencia de Estocolmo fue el lanzamiento de un Plan de Acción⁴⁶ con 109 recomendaciones sobre políticas ambientales, reconociendo que los problemas ambientales con frecuencia están estrechamente vinculados y por lo tanto demandan un enfoque integral, y que tanto el ambiente como el desarrollo son dos caras de la misma moneda que se refuerzan entre sí.

La Conferencia de Estocolmo dejó un legado importante, iniciando con el nacimiento de la diplomacia y de la jurisprudencia internacional como pilares fundamentales para una mejor gobernanza de las agendas ambientales tanto a nivel nacional como planetario, teniendo como los grandes marcos de referencia la protección de la salud, el bienestar y la calidad de la vida del ser humano.⁴⁷ Fue también el momento crítico que el mundo requería para decidir estímulos políticos, sociales y financieros para iniciar y reafirmar nuevas formas de pensar y actuar en relación con los temas ambientales y reconocer sus posibles efectos negativos sobre el bienestar y la salud humana. Marcó el punto de partida de ambiciosos programas académicos y de investigación y de desarrollo tecnológico que vinieron a revolucionar en un periodo relativamente corto la base de información y conocimientos sobre el comportamiento de diferentes ecosistemas, sean éstos naturales o contruidos. Las evidencias acumuladas producto de estas iniciativas se convirtieron en insumos insustituibles para formular, poner en práctica y evaluar políticas públicas sobre las relaciones complejas entre el ambiente, el crecimiento económico, el desarrollo y el bienestar humano.⁴⁸

A partir de Estocolmo 1972 surgen y se fortalecen a nivel local e internacional numerosos movimientos ambientalistas. En la Región de las Américas, las administraciones nacionales crean nuevas e incipientes unidades responsables de la gestión ambiental en concordancia con las recomendaciones emanadas en esta conferencia. Es de notar, que previo a la conferencia, en la mayoría de los países latinoamericanos y caribeños los temas relacionados con el saneamiento básico eran ya una responsabilidad del sector salud, quienes ejercían mandatos como autoridades normativas, asumiendo en ocasiones también funciones operativas.

En el plano internacional, la Conferencia de Estocolmo fue determinante para la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA),⁴⁹ así como del inicio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, (IPCS, por sus siglas en inglés). Además, prácticamente todas las agencias multilaterales empezaron a incorporar la temática ambiental como un nuevo campo de interés. En el campo de la salud internacional, los cuerpos directivos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) decidieron la creación del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud.⁵⁰

En el decenio de 1980, ocurrieron eventos trascendentes que afectaron de manera directa a la gobernanza de las agendas ambientales y sus interrelaciones con el sector salud. En el año 1984, en Bhopal, India ocurrió un desastre de proporciones alarmantes⁵¹ asociado con el derrame de isocianato de metilo de la planta de Union Carbide que afectó de manera significativa a la población aledaña a esta factoría.

Ese mismo año, en San Juanico, uno de los barrios de la periferia de la Ciudad de México, explotaron tanques de abastecimiento de gas con consecuencias graves en términos de muerte y daños.⁵²

A manera de ejemplos, otros accidentes de grandes proporciones se registraron en ese decenio, como el ocurrido en el año 1986 cuando en la central nuclear de Chernobyl, Ucrania, se produjo una explosión que provocó una alarma internacional al detectarse radiactividad en diversos países de Europa septentrional y central.⁵³ También, en el año 1989 el Exxon Valdez derramó alrededor de 40 millones de galones de petróleo crudo en las costas de Alaska, afectando en forma devastadora a la vida silvestre.⁵⁴

En el año 1985, se divulgó el descubrimiento del agujero en la capa de ozono sobre la Antártida y las predicciones sobre sus posibles consecuencias a la salud pública, en especial cáncer de piel y se dieron a conocer los primeros resultados de la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, seguida por el Protocolo de Montreal de 1987.⁵⁵

En el año 1989, se suscribe la Convención de Basilea con el propósito de controlar el manejo transfronterizo de residuos peligrosos, introduciendo como requisito el consentimiento previo de los países involucrados.⁵⁶

En el año 1987, la Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo, conocida posteriormente como la Comisión Brundtland (en honor al liderazgo de la doctora Gro Harlem Brundtland), divulga su informe *Nuestro Futuro Común*,⁵⁷ que concreta las bases conceptuales para un desarrollo sostenible, señalando que “el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Contiene en sí dos conceptos fundamentales: el concepto de “necesidades”, que le competen a todo ser humano y las limitaciones impuestas a la tecnología y la organización social para satisfacer las necesidades presentes y futuras. Cabe señalar que el Informe Brundtland centró su definición de desarrollo sostenible en la preservación del medio ambiente y el consumo prudente de los recursos naturales no renovables, su verdadera dimensión fue retomada durante la Conferencia de Río en el año 1992 cuando se hizo explícita la necesidad de que el desarrollo económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente, son los tres pilares del desarrollo sostenible.

El concepto de Desarrollo Sostenible no está exento de consideraciones ideológicas producto de intereses específicos. Por una parte existe una tendencia liberal que señala la completa compatibilidad entre el crecimiento y la preservación del ambiente mediante el aumento de la productividad y el mejoramiento de la eficiencia tecnológica, y por otro lado en el extremo la visión conservacionista que enfatiza el crecimiento cero, así como la aplicación del principio precautorio que consiste en no autorizar ninguna actividad productiva mientras no se demuestre que no tiene impactos negativos en el medio ambiente y en la salud humana.

Otro aspecto controversial con relación al desarrollo sostenible se refiere al papel de los diferentes actores involucrados. En este sentido las opiniones se dividen entre quienes consideran que el rol central debe ser jugado por la Organización de las Naciones Unidas a través de sus agencias y programas especializados. Esta perspectiva basa su argumentación en el hecho de que no obstante la emergencia y protagonismo de nuevos actores en el marco de la globalización, el Estado-nación se mantiene como la entidad central en la construcción de la gobernanza global expresada en los mandatos de las organizaciones internacionales.

En el otro extremo, y con una clara crítica al sistema multilateral hay quienes expresan que la aplicación de las normas que permitan asegurar el desarrollo sostenible debe recaer en el sector no gubernamental, en donde el sector social y el sector productivo tendrían un rol central.⁵⁸

La conclusión obvia frente a las posiciones presentadas es que ningún actor global puede evadir su responsabilidad en la construcción de soluciones basadas en la evidencia científica para la construcción de una gobernanza global capaz de detener y revertir el proceso de deterioro ambiental que amenaza con destruir los recursos naturales y a la especie humana.

Dados estos antecedentes, en el año 1989 se iniciaron los preparativos para organizar la más ambiciosa conferencia en temas relacionados con el ambiente y el desarrollo. La ciudad de Río de Janeiro en Brasil fue seleccionada como la sede de este magno evento. Debe señalarse que previo a la Conferencia de Río se llevaron a cabo extraordinarios esfuerzos preparatorios y de negociación entre un amplio grupo de actores gubernamentales, de la sociedad civil, empresarios y académicos. El 5 de junio de 1992 comenzó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo, donde se dieron cita representantes de 178 naciones, entre ellos 118 jefes de estado y de gobierno, 8.000 delegados, cerca de 1.400 ONG representadas por 3.000 observadores, 9.000 periodistas y entre 15.000 y 20.000 visitantes. Ésta fue sin lugar a dudas una conferencia que no tenía precedentes y fue reconocida como la Cumbre de la Tierra.^{59,60}

Mientras que en Estocolmo la agenda estuvo predominantemente dominada por asuntos de interés local, como los relacionados con la contaminación del aire, agua y suelo, entre otros, la Conferencia de Río adquirió dimensiones más estratégicas donde los temas fueron de mayor escala en el contexto internacional, como por ejemplo la contaminación marina, el desplazamiento transfronterizo de contaminantes y de la lluvia ácida, la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas. En paralelo a la Conferencia de Río a través de diversas reuniones, asociaciones académicas y de investigación, entre ellas ICSU, SCOPE, IUCN, científicos de todo el mundo divulgaron importantes informes relacionados con temas de relevancia global, como el potencial de los CFC en la degradación de la capa de ozono, y primeros informes sobre los cambios ambientales de gran escala, incluyendo las primeras bases de datos sobre series ambientales elaboradas por PNUMA, en especial GRID, INFOTERRA, GEMS y otras desarrolladas conjuntamente con otras agencias del sistema internacional como el IRPTC producto del trabajo interagencial entre la OMS, PNUMA y OIT con el apoyo de agencias nacionales como la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos de América.⁴¹

Aunque en Río al igual que en Estocolmo se repiten los debates Norte-Sur, todo indicaba que la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro se convocaba en el momento más propicio para poner en práctica las soluciones de política mundial, regional y local en búsqueda de un verdadero desarrollo sostenible. En consecuencia se adoptó la llamada

Declaración de Río, que contiene 27 principios de los cuales el primero señala que “los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”.⁶¹ En el mismo contexto se aprobó el Convenio sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

La Conferencia aprobó además la denominada Agenda 21” como un documento no vinculante que incluyó 40 capítulos y 115 programas y metas a cumplir, identificando a los diferentes actores gubernamentales, de la sociedad civil, académica y de las agencias internacionales responsables de su puesta en práctica. La agenda fue organizada en cuatro grandes secciones. La primera se refirió al desarrollo económico y social. La segunda, a la conservación y manejo de los recursos para el desarrollo. La tercera, al fortalecimiento del papel de los actores y finalmente, la cuarta a la obtención y gestión de los recursos necesarios para su implementación.⁶²

De los 40 capítulos de la Agenda 21, en la Sección I. Dimensiones Sociales y Económicas, el Capítulo 6 se refiere a la protección y fomento de la salud humana, donde se analizan las siguientes áreas de programas: a) la satisfacción de las necesidades de atención primaria de la salud, sobre todo en las zonas rurales; b) la lucha contra las enfermedades transmisibles; c) la protección de los grupos vulnerables; d) la solución del problema de la salubridad urbana y e) la reducción de los riesgos para la salud derivados de la contaminación y los peligros ambientales.

En este capítulo se expresa que la salud depende en último término de la capacidad de controlar la interacción entre el medio físico, el espiritual, el biológico y el económico y social, además de, entre otras cosas, un abastecimiento adecuado de agua y de servicios de saneamiento, más un suministro seguro de alimentos y una nutrición apropiada.

Por la complejidad de las relaciones causales que afectan a la salud humana, además de los temas que se analizan en mayor profundidad en el capítulo 6, muchos otros tópicos relacionados y con posibles implicaciones en la salud son analizados en otros apartados de la Agenda 21.*⁶³

Todo indicaba que la Conferencia en Río marcaba una nueva era de cooperación entre el Norte y el Sur con la participación de todos los actores interesados. Sean éstos gubernamentales, de la sociedad civil, del sector productivo o de la academia y que con ello estábamos frente a un nuevo inicio más promisorio, sin embargo, una vez que todos los delegados volvieron a casa, nuevamente la inercia de los intereses dominantes volvió a dominar las agendas y los resultados prometidos no fueron tan exitosos como los esperados, sin embargo, algunos productos sí pudieron concretarse, como por ejemplo, en el año 1994, el lanzamiento de la Convención de las Naciones Unidas para el Combate a la Desertificación.⁶⁴

Más adelante, en el año 1997 y en seguimiento a los acuerdos de la Conferencia de Río, se inician las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, conocido también como el Protocolo de Kyoto, que llama a reducir entre los años 2008 y 2012 los gases con efecto invernadero (GEI) emitidos por las naciones industrializadas a niveles inferiores a 5% por debajo de los niveles emitidos en el año 1990. Sin embargo, es de hacer notar que fueron 13 años el periodo transcurrido desde que se suscribió la Convención sobre el Clima en Río de Janeiro hasta su entrada en vigor en el año 2005.⁶⁵

En 1998 se lanza la Convención de Rotterdam que establece el consentimiento previo entre países en relación con el comercio de sustancias químicas peligrosas y plaguicidas.⁶⁶ En el año 2000, se suscribe el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad que intenta regular el comercio de organismos genéticamente modificados (OGM) y los consentimientos previos asociados con su distribución, comercio y uso.⁶⁷

En el año 2001, se lleva a cabo la Convención de Estocolmo sobre la prohibición y regulación del uso y emisiones de compuestos orgánicos persistentes (COP) asociados con riesgos a la salud, en particular cáncer, deficiencias inmunológicas y efectos disruptivos hormonales.⁶⁸

A pesar de los avances descritos, la mayoría de los observadores y especialistas ambientales considera que el momentum de la Cumbre de la Tierra se perdió. En buena medida por la falta de compromiso real por parte de los países industrializados y al no cumplimiento de los compromisos adquiridos por ellos en el sentido de que harían disponible el 0,7% de su PIB como fondo para financiar la cooperación para el desarrollo convenida.⁴¹

A pesar de las limitaciones descritas, se iniciaron las gestiones para llevar adelante la Conferencia de Johannesburgo, Sudáfrica, a celebrarse en el año 2002. En esta ocasión los preparativos a la conferencia fueron insuficientes y durante la misma varios países industrializados se resistieron a aceptar metas concretas, incluyendo aquellas que fueron señaladas en los ODM previamente aprobadas en el año 2000.⁶⁹ Si bien, en la Conferencia de Johannesburgo se dieron cita más de cien jefes de Estado y de gobierno, así como una buena representación del

* Para un análisis más profundo del tema, sugerimos ver la publicación de Schaefer, M. Health, *Environment and Development. Approaches to Drafting Country-Level Strategies for Human Well-Being under Agenda 21*. World Health Organization, Geneva. 1993 WHO/EHE/93.1

sector no gubernamental y del privado, los resultados fueron calificados como “tibios”. Sin embargo, se mantuvo la necesidad de buscar una mayor base para una gobernanza mundial sobre temas ambientales, abriendo las puertas a una participación más activa de todos los actores interesados.⁷⁰

En enero de 2000, la directora general de la Organización Mundial de la Salud, doctora Gro Harlem Brundtland, creó la Comisión sobre Macroeconomía y Salud (CMS) con el fin de evaluar el lugar que ocupa la salud en el desarrollo económico mundial.⁷¹ La comisión estuvo integrada por miembros procedentes del ámbito universitario, de entidades monetarias como el Banco Mundial, y otras instituciones como OCDE y Organización Mundial del Comercio. A fines de 2001 presentó su informe, señalando que el mejoramiento de la salud de los pobres es un medio para conseguir los objetivos de reducción de la pobreza y para ello propone que la comunidad internacional debería establecer dos nuevos mecanismos de financiación: *a)* un fondo mundial para luchar contra el sida, la tuberculosis y la malaria y *b)* un fondo mundial para la investigación sanitaria, además de canalizar recursos a través de instituciones ya existentes, como la OMS, para ampliar la financiación del Programa Especial de Investigaciones y Enseñanza sobre Enfermedades Tropicales (TDR). Es de señalar que en las redes de causalidad de estos padecimientos, los factores ambientales y sociales son fuertes determinantes, sin embargo, sólo hasta años recientes la investigación de estas interacciones ha sido objeto de especial interés a través de fondos adicionales del IDRC en el tema.⁷²

En el umbral del nuevo milenio, los 189 Estados Miembros de las Naciones Unidas se comprometieron a redoblar esfuerzos para erradicar la pobreza en el mundo. Se establecieron así los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), cuyas metas deberán alcanzarse en el año 2015, tomando como año base 1990.⁷³ La sostenibilidad ambiental se incluye en esos objetivos debido a su importancia en la lucha contra la pobreza, la salud, la igualdad de género y los demás componentes del desarrollo. Alcanzar el cumplimiento de las metas del séptimo objetivo sería un verdadero desafío, dado que ello implica el incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas públicas, reducir la pérdida de recursos naturales y diversidad biológica, frenar la contaminación de la atmósfera, aumentar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento y disminuir el número de habitantes de tugurios.

Según la CEPAL en su informe lanzado en el año 2010⁷⁴ entre 1990-2005, la superficie total de áreas protegidas ha crecido 120%, el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono ha disminuido 85% y se expandió la cobertura de los servicios de agua potable (10%) y saneamiento (17%), aunque con grandes diferencias por área geográfica y niveles de ingresos en cada país. También disminuyó la población urbana que vive en tugurios 31%, pero aún hay 100 millones de personas viviendo en condiciones inaceptables en la Región, indica el estudio.

Donde no hay avances es respecto a las metas planteadas sobre la cobertura boscosa y la emisión de CO₂. La tasa de deforestación en América Latina y el Caribe duplica el promedio mundial, señala el estudio. Entre los años 1990 y 2005, la superficie cubierta por bosques en la región se redujo 7%, equivalente a la pérdida de casi 69 millones de hectáreas. Un 86% de esta pérdida se registró en América del Sur, especialmente en la Amazonia. Aunque algunos países, como Chile y Uruguay han incrementado su superficie forestal a través de plantaciones industriales a gran escala, éstas no pueden sustituir las funciones ecológicas y de protección de la biodiversidad de los bosques naturales que han sido eliminados, afirma el estudio.

En tanto, las emisiones de dióxido de carbono debido a la quema de combustibles fósiles y la producción de cemento han aumentado en términos absolutos. Entre los años 1990 y 2005, las emisiones de CO₂ crecieron cerca de 41%, aunque la relación entre éstas y el PIB descendió levemente. Aún con este incremento, las emisiones totales y per cápita regionales representan una pequeña fracción de las registradas en países desarrollados.

En el año 2004, durante la Asamblea Mundial de la Salud, el director general de la OMS, doctor Lee Jong-wook, pidió que se estableciera una comisión que reuniese las evidencias “sobre las causas ambientales y sociales de las inequidades en salud y las formas para superarlas, proporcionando las guías necesarias a todos los programas de la OMS”.⁷⁵ Así surgió la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, cuyo propósito fue generar recomendaciones basadas en la evidencia disponible de intervenciones y políticas apoyadas en acciones sobre los determinantes sociales que mejoren la salud y disminuyan las inequidades sanitarias. Para alcanzar este objetivo la comisión trabajó durante tres años.⁷⁶ Los resultados se dieron a conocer en el año 2008 en la publicación *Subsanar las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud*, presentado como el informe final de esta comisión. En esa publicación se destaca que “reducir las desigualdades en materia de salud es un imperativo ético. La injusticia social está acabando con la vida de muchísimas personas.” En el informe se abordan las condiciones de vida cotidianas, los aspectos más evidentes del nacimiento, el crecimiento y la educación; la vida y el trabajo.⁷⁷

Para un análisis más profundo del tema, sugerimos ver la publicación de Schaefer M. *Health, Environment and Development. Approaches to Drafting Country-Level Strategies for Human Well-Being under Agenda 21*. Ginebra: World Health Organization; 1993; EHE/93.1

En diciembre de 2009, en Copenhague, Dinamarca se llevó a cabo la 15.^a Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático, denominada COP 15⁷⁸ y fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que organiza conferencias anuales desde 1995 con la meta de preparar futuros objetivos para reemplazar los del Protocolo de Kioto, que termina en el año 2012. En la conferencia se acreditaron 34.000 personas entre delegados de los 192 países miembros de la CMNUCC, expertos en clima, representantes de organizaciones no gubernamentales y prensa. Esta cumbre fue la culminación de un proceso de preparación que se inició en Bali en el año 2007, con una “Hoja de Ruta” adoptada por los países miembros. El objetivo final pretendido era la reducción mundial de las emisiones de CO₂ en al menos 50% en el año 2050 respecto a 1990, y para conseguirlo los países debían marcarse objetivos intermedios. Así, los países industrializados deberían reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero entre 25% y 40%, respecto a los niveles de 1990 en el año 2020 y deberían alcanzar una reducción entre 80% y 95% para el año 2050. Nuevamente y a pesar de los desencuentros entre las delegaciones se alcanzaron ciertos acuerdos, entre ellos, reducir emisiones de GEI evitando que la temperatura planetaria no se incremente en más de 2% para el año 2100 y que los países propondrían además planes de reducciones adicionales entre los años 2010 y 2020. También se acordó que la verificación de la reducción de GEI en los países industrializados será objeto de escrutinio internacional, mientras que en los países en desarrollo se harán siguiendo recomendaciones internacionales. Se planteó que entre los años 2010 y 2012, los países industrializados aportarán anualmente alrededor de 30 mil millones de dólares americanos para financiar actividades de mitigación y adaptación en países en desarrollo y los montos podrían elevarse a 100 mil millones en el año 2020. Esto incluirá 3,5 mil millones destinados a los países tropicales para ayudar a preservar la floresta. Sin embargo, quedaron pendientes asuntos relevantes. Entre ellos: llegar a acuerdos vinculantes sobre la reducción de GEI para el año 2050, tanto para países industrializados como en desarrollo; definir los mecanismos para comprobar las declaraciones en países en desarrollo; definir, de los montos financieros, quién paga qué, cuándo y cómo hacer una mejor distribución de los compromisos adquiridos y alcanzar acuerdos en cuanto a la escala nacional y regional relacionados con la reducción de la deforestación. Se espera que estos acuerdos puedan ser finalizados en la COP 16 a celebrarse en Cancún, México a fines del año 2010.⁷⁹

■ Aproximaciones para una gobernanza en salud ambiental en América Latina y el Caribe

Algunos antecedentes

Entre las primeras iniciativas para lograr una gobernanza a escala internacional de los principales problemas ambientales en el continente se remontan a fines del siglo XIX cuando las epidemias de fiebre y cólera asolaban a varios países de las Américas. En el decenio de 1870, una epidemia de fiebre amarilla se propagó por Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Sólo en Buenos Aires ocasionó más de 15.000 defunciones. En el año 1878, a través de las rutas comerciales marítimas llegó a Estados Unidos de América y desencadenó un importante brote a lo largo del valle del río Misisipi, produciendo más de 100.000 casos y 20.000 defunciones. Era evidente que sin acciones concertadas a nivel internacional no sería posible combatir esta enfermedad. En respuesta a esta necesidad, la 5.^a Conferencia Sanitaria Internacional se llevó a cabo en Washington, D.C. en el año 1881, con la participación de 10 delegados de países del continente americano y expertos en temas médicos procedentes de cuatro países. La finalidad inicial fue “instituir un sistema internacional de notificación sobre la situación sanitaria real en los puertos y lugares...” que permitiera instituir las medidas efectivas de saneamiento e higiene para su prevención y control.⁸⁰

Ya en esas fechas comenzaba a perfilarse el movimiento en pro de la cooperación interamericana. En el año 1880, la 1.^a Conferencia Internacional de los Estados Americanos, celebrada también en Washington, D.C., se reunió con el propósito de recopilar y divulgar información comercial. La segunda conferencia, celebrada en la Ciudad de México en el año 1901, recomendó se convocara una convención general de representantes de las oficinas de salubridad de las Repúblicas Americanas. Acatando esta recomendación, la 1.^a Convención Sanitaria Internacional de las Repúblicas Americanas se llevó a cabo en Washington, D.C. a fines del año 1902. Esta fecha marca el inicio de la serie de conferencias sanitarias panamericanas que se celebran cada cuatro años y la propia creación de la OPS.⁸¹

Uno de los documentos más significativos y relevantes para la gobernanza fue la adopción del Código Sanitario Panamericano durante la 7.^a Conferencia Sanitaria Panamericana celebrada en La Habana, Cuba, en el año 1924 y sus ulteriores enmiendas adoptadas en el año 1952.⁸² Cabe mencionar que este código, fue uno de los principales antecedentes del Reglamento Sanitario Internacional (RSI), adoptado por los países del mundo en el año 1969 y como tal representó la primera iniciativa multilateral que pretendía elaborar un marco eficaz para prevenir la

propagación internacional de la enfermedad, en especial para vigilar, informar y controlar seis enfermedades transmisibles: cólera, peste, fiebre amarilla, viruela, fiebre recurrente y tífus. En el año 1973, el RSI se enmendó para incluir provisiones adicionales para el cólera; y en el año 1981 se revisó una vez más para descartar la viruela, erradicada por un esfuerzo internacional sin precedente. Después de un proceso de revisión extenso y minucioso, la Asamblea Mundial de la Salud adoptó en el año 2005 una importante actualización con “la finalidad de prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta de salud pública de forma proporcionada con los riesgos y las amenazas para la salud pública y evitando al mismo tiempo las interferencias innecesarias con el comercio internacional.”

Para el objetivo de esas regulaciones, el término “emergencia de salud pública de importancia internacional” significa un acontecimiento extraordinario” donde, “de conformidad con el presente reglamento, se ha determinado que constituye una amenaza para la salud pública de otros Estados a causa de la propagación internacional de una enfermedad y en consecuencia podría exigir una respuesta internacional coordinada”.⁸³ Debe mencionarse además que el nuevo RSI incluye actos de bioterrorismo, producto de los lamentables eventos registrados en Estados Unidos de América en septiembre 11 del 2001.

El nuevo RSI entró en vigor el 15 de junio de 2007 y estipula que para el año 2012 los países desarrollarán, fortalecerán y mantendrán las capacidades básicas para detectar, evaluar e intervenir para controlar eventos de salud pública de importancia internacional, incluyendo aquellas asociadas al ambiente. También especifica las obligaciones con las cuales deben cumplir las oficinas de la OMS, tanto de la sede, las oficinas regionales o de los países.⁸⁴

A lo largo de la primera mitad del siglo xx, prácticamente todos los países de la Región de las Américas tenían ya instituidos sus Ministerios, Secretarías de Salud, o sus equivalentes y a estas dependencias les correspondía vigilar, prevenir y atender los problemas de salud por un insuficiente saneamiento. En función de estos antecedentes y fuertemente influenciados por las conclusiones de la Reunión de Estocolmo en el año 1972, algunos de los países de la Región, como fue en el caso de México,⁸⁵ ampliaron las responsabilidades de sus ministerios de salud, para acomodar los desafíos emergentes relacionados con el deterioro y contaminación de los ecosistemas. (Ver recuadros 3-2 y 3-3.)

Reformas de salud

En el decenio de 1980 era común escuchar que los sistemas de salud en Latinoamérica eran poco efectivos, inequitativos y que la situación de salud estaba por debajo de lo esperado para el nivel de desarrollo económico de la región. En los años 90 y con el fin de revertir esta situación, y coincidentemente con una severa crisis económica internacional, se plantearon una serie de reformas sectoriales para incrementar la calidad, eficiencia y equidad de los servicios de salud mediante la implantación de sistemas gestionados de servicios de salud (Managed Care).⁸⁶ Los argumentos más importantes para su impulso gravitaban alrededor de la competencia entre proveedores, la privatización de servicios, la reducción de la influencia del Estado, y la descentralización de la gestión.

No bien terminaba este decenio de reformas, se encontró que mientras que los países desarrollados invertían en promedio 6,3% del Producto Nacional Bruto (PNB) en salud, los países latinoamericanos sólo gastaban en promedio 2,5% de su PNB.⁹⁰ El informe de la Salud Mundial del año 1999, publicado por la OMS, demostró que si no se producía un incremento en el gasto público en salud, romper el círculo de la pobreza y mejorar el estado de salud de las poblaciones se tornaría imposible.⁸⁷ La proporción de pobres (población con ingreso menor a US\$2.00/día) en los países de América Latina y el Caribe aumentó a 24 % en el año 1993, de 22% de la población total en 1987⁸⁸ y su número absoluto creció a 110 millones de personas. Al mismo tiempo, 55 millones de niños menores a 5 años no tenían acceso a servicios de salud y 190 madres por 100 mil nacidos vivos morían por causas relacionadas con el embarazo, parto y puerperio.

Sin embargo, estas reformas no alcanzaron las metas propuestas.⁸⁹ La OPS reconoció recientemente que “las transformaciones no siempre lograron mejorar el acceso, la equidad, la calidad de los servicios, o la rendición de cuentas, o inclusive aumentar la participación local. En algunos casos, el logro incompleto de estos objetivos estuvo asociado con peculiaridades de las condiciones locales a las que no se prestó la debida atención”,⁹⁰ como efectos adicionales de esta situación fueron la ausencia de la salud pública en las prioridades de la agenda de gobierno y las pérdidas de liderazgo y gobernanza sectorial.⁹¹

Es indiscutible que los sistemas de salud tienen la responsabilidad de cumplir las acciones de mejoramiento de la salud dentro del marco de unas funciones inherentes a su misma naturaleza: *a*) Generación de recursos; *b*) financiamiento; *c*) prestación de servicios de salud; y, *d*) función de rectoría.⁹² Sin embargo, al día de hoy no ha sido fácil retomar el tema de gobernanza y rectoría en el sector salud especialmente por la confusión que genera las definiciones similares de rectoría y gobernanza.



RECUADRO 3-2 Política ambiental en México

Los primeros antecedentes de la política ambiental en México fueron en los años cuarenta, con la promulgación de la Ley de Conservación de Suelo y Agua. Tres decenios más tarde, al inicio de los años setenta, se promulgó la Ley para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

En el año 1972 se dio la primera respuesta directa de organización administrativa del gobierno federal para enfrentar los problemas ambientales del desarrollo desde un enfoque eminentemente sanitario, al instituirse la Subsecretaría para el Mejoramiento del Ambiente en la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

A lo largo de cuatro decenios (1940-1980), la estrategia de desarrollo nacional se centró en el impulso a la industrialización a través de la sustitución de importaciones. El medio fundamental fue la intervención directa del estado en la economía, que incluía la protección de un mercado interno. La industrialización subordinó el desarrollo de las demás actividades económicas, particularmente las del sector primario, generó un modelo de explotación intensiva y extensiva de los recursos naturales, así como un desarrollo urbano industrial que no previó sus efectos ambientales, ni reguló adecuadamente sus resultados en términos de manejo de residuos, emisión de contaminantes a la atmósfera o descargas en los cuerpos de agua.

A partir del año 1982, la política ambiental mexicana comenzó a adquirir un enfoque integral y se reformó la Constitución para crear nuevas instituciones y precisar las bases jurídicas y administrativas de la política de protección ambiental. En este año fue creada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), para garantizar el cumplimiento de las Leyes y reorientar la política ambiental del país y en este mismo año se promulgó la Ley Federal de Protección al Ambiente.

En el año 1987, se facultó al Congreso de la Unión para legislar en términos de la concurrencia a los tres órdenes de gobierno, en materia de protección al ambiente. Con base en esa reforma y con base en las leyes anteriores, en 1988 fue

publicada la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LIEGPA), misma que hasta la fecha ha sido la base de la política ambiental del país.

En el año 1989, se creó la Comisión Nacional del Agua (CNA) como autoridad federal en materia de administración del agua, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos del agua.

En el año 1992, se transformó la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y se crearon el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

En diciembre de 1994, se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), dicha institución nace de la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales en nuestro país desde un punto de vista integral, articulando los objetivos económicos, sociales y ambientales. Esta idea nace y crece desde 1992, con el concepto de “desarrollo sustentable”.

El 30 de noviembre del año 2000, se cambió la Ley de la Administración Pública Federal dando origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El cambio de nombre, va más allá de pasar el subsector pesca a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) pues, de lo que se trata, es de hacer una gestión funcional que permita impulsar una política nacional de protección ambiental que dé respuesta a la creciente expectativa nacional para proteger los recursos naturales y que logre incidir en las causas de la contaminación y de la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad, la SEMARNAT ha adoptado un nuevo diseño institucional y una nueva estructura ya que actualmente la política ambiental es una política de estado, por lo que el medio ambiente adquiere gran importancia al establecerse como un tema transversal inserto en las agendas de trabajo de las tres comisiones de gobierno: Desarrollo Social y Humano, Orden y Respeto y Crecimiento con calidad.

Regulación y fomento sanitario de la producción, comercialización, importación, exportación, publicidad o exposición involuntaria de:

<i>Medicamentos y tecnologías para la salud</i>	<i>Sustancias tóxicas o peligrosas</i>	<i>Productos y servicios</i>	<i>Salud en el trabajo</i>	<i>Saneamiento básico</i>	<i>Riesgos derivados de factores ambientales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Medicamentos. • Aparatos y dispositivos médicos. • Sangre y hermoderivados. • Transplantes de órganos. • Servicios de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaguicidas. • Fertilizantes. • Precursores químicos. • Químicos esenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentos. • Bebidas. • Tabaco. • Perfumería y belleza. • Biotecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua. • Mercados. • Residuos. • Rastros. • Emergencias sanitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua. • Aire. • Suelo.

El 5 de julio de 2001, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el “Decreto de Creación de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)” que estableció la organización y funcionamiento de un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Salud, con autonomía técnica, administrativa y operativa, responsable del ejercicio de las atribuciones en materia de regulación, control y fomento sanitarios en los términos de la Ley General de Salud y demás disposiciones aplicables. Este nuevo órgano se integró por las direcciones generales de: Medicamentos y Tecnologías para la Salud, Control Sanitario de Productos y Servicios, Salud Ambiental, el Laboratorio Nacional de Salud Pública y la Dirección de Control Sanitario de la Publicidad, unidades que se encontraban adscritas a la extinta Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario.

Con base en estas reformas a la Ley General de Salud, el 13 de abril del 2004, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, el Reglamento de la Comisión Federal, mismo que

derogó al decreto de su creación, quedando el ámbito de competencia del órgano desconcentrado como se muestra en el cuadro.

En un inicio, los resultados de la recién creada COFEPRIS fueron modestos, ya que las estructuras programática y funcional eran las mismas con las que venía operando la Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, pero con una denominación diferente. De esta forma, las Direcciones Generales continuaron realizando acciones de regulación y control sanitario en sus respectivos ámbitos de competencia, con diferentes criterios y visiones. Las nuevas tendencias para hacer más efectiva la administración pública, hicieron necesario replantear la conformación de la Comisión Federal.

REFERENCIAS

<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>

http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/tramites_y_servicios_cofemer

De una parte, la OMS define la gobernanza en salud como la capacidad y obligación de un gobierno de responsabilizarse por la salud y el bienestar de la población y de direccionar integralmente el sistema de salud; estas responsabilidades deben ejercerse en tres aspectos fundamentales, a saber: *a)* aportar una visión y liderazgo al sistema de salud; *b)* recolectar y utilizar información y conocimientos; y *c)* ejercer influencia mediante la regulación y otros mecanismos.⁹³⁻¹⁰⁰

Por otro lado, la OPS define la función rectora en salud según el “ejercicio, por la autoridad sanitaria, de las responsabilidades y las competencias sustantivas de la política pública en la salud que son no delegables. Los ministerios de salud son las principales autoridades sanitarias y por consiguiente son las entidades primarias responsables de ejercer la rectoría”.

Rectoría y gobernanza están estrechamente vinculadas al converger en los elementos fundamentales de conducción o liderazgo (que incluye la capacidad para orientar el sector y movilizar a los actores en apoyo de la política nacional de salud), reglamentación (que abarca el diseño y la aplicación del marco normativo de la salud que proteja y promueva la salud), armonización de la provisión de servicios (capacidad de coordinar los distintos proveedores y grupos de usuarios con el fin de ampliar la cobertura de atención de salud equitativa y eficientemente); y la intersectorialidad.

El reto frente a nosotros es el de ser capaces de integrar el deber ser desde las perspectivas sistémica y funcional con los retos que demanda el coordinar la gran multiplicidad de esfuerzos con actores de diversa naturaleza y pertenecientes a muchos sectores para alcanzar el anhelado nivel de salud que deseamos para toda la población.

Las diferentes rutas y espacios hacia una gobernanza de la salud ambiental en LAC

Considerando las complejidades y multiplicidad de actores involucrados en las diferentes agendas ambientales y fortalecer su gobernanza, diferentes países latinoamericanos y caribeños crearon progresivamente comisiones nacionales sobre el medio ambiente, con el propósito de armonizar no sólo los espacios entre instancias de gobierno, del sector productivo y de la sociedad civil. Simultáneamente los ministerios de relaciones exteriores crearon unidades con mayor competencia técnica en temas vinculados con el desarrollo y el ambiente, asumiendo así un mayor protagonismo en la diplomacia y gobernanza de las agendas internacionales.

En general las comisiones nacionales sobre el medio ambiente tienen una personalidad jurídica y patrimonio propios y funcionan en forma descentralizada como un servicio público y cuyas funciones más relevantes se centran en proponer políticas ambientales al presidente de la república o al ministro/secretario de Ambiente; analizar e informar sobre el cumplimiento y aplicación de la normativa ambiental; administrar el sistema de evaluación de impacto ambiental, así como el proceso de elaboración de normas de calidad ambiental y de emisión; y actuar como un órgano de consulta, análisis, comunicación y coordinación en materias ambientales.



RECUADRO 3-3 Notas sobre la gobernanza de la salud ambiental en Brasil

G. Franco Netto

Desde sus orígenes hasta finales de los años setenta del siglo pasado, el concepto de la salud ambiental en Brasil se mantenía vinculado al saneamiento básico, dirigido esencialmente al desarrollo de la ciencia y la tecnología, a la formación de los recursos humanos y al fortalecimiento institucional orientados hacia el aporte de servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, manejo de residuos sólidos urbanos y desagüe. Ese movimiento histórico fue esencial para contribuir a crear la infraestructura de las ciudades brasileñas de tamaño pequeño y mediano y, de paso, actualizarse para contribuir a los servicios básicos de la urbanización moderna, un fenómeno que ocurrió en gran escala en el país a partir del modelo de desarrollo industrial y de los servicios urbanos.

En los decenios siguientes sobrevino la estructuración de los grandes polos industriales, incluso la expansión de la industria petrolera y petroquímica y de las fronteras agrícolas, que creó nuevos interrogantes para la salud pública brasileña: preocupaciones por la contaminación de los manantiales acuíferos, exposición humana a sustancias agrotóxicas y otros productos químicos derivados de la extracción mineral y la industrialización, y contaminación atmosférica de los grandes centros urbanos.

Desde el punto de vista de la adquisición de conocimientos para enfrentar esas situaciones, surgen núcleos académicos conducentes a una nueva apreciación teórica de la salud ambiental, mediante la incorporación de conceptos de sistemas complejos, evaluación de riesgos para la salud relacionados con la exposición a los productos químicos y los efectos ambientales, entre otras cosas. En el ámbito del Ministerio de Salud de Brasil se estructuran los primeros programas y servicios orientados hacia esa nueva condición. Estábamos a mediados del decenio de los años ochenta. El país iniciaba la aplicación de la Política Nacional del Medio Ambiente aprobada en el año 1981 por el Congreso Nacional, cuya ley estableció el Sistema Nacional del Medio Ambiente. En este periodo se establecen en Brasil las bases de la construcción del Sistema Único de Salud, cuyos fundamentos y principios integran el medio ambiente en el conjunto de determinantes de la salud y señalan a la salud como ente cooperador en la defensa y la promoción de la calidad ambiental.

Dentro del marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la "Cumbre de la Tierra", realizada en el año 1992 en Río de Janeiro, la salud ambiental brasileña establece el origen y las bases de su plataforma técnica y política contemporánea. Cabe recalcar que este proceso se forjó bajo la influencia de dos fenómenos que, aunque de orígenes distintos, contribuyeron simultáneamente a ello: la directriz de la Organización Panamericana de la Salud, por medio del entonces Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, con sede en México, orientada hacia el desarrollo de planes de apoyo a los países miembros para la formación de los recursos humanos de ciencia y tecnología, la creación de servicios públicos,

centros colaboradores y centros de referencia en salud ambiental con el objetivo de enfrentar los nuevos riesgos para la salud relacionados con la contaminación ambiental derivados de la industrialización y urbanización de América Latina; y, en el año de 1991, la institucionalización del Sistema Único de Salud en Brasil, mecanismo que creó condiciones para la organización de servicios de salud en la actuación sobre el medio ambiente, en su condición de elemento integrante de la determinación social de la salud y vinculado a la promoción de la salud. En ese contexto, la decisiva participación política del país en la Conferencia Panamericana sobre la Salud y el Medio Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible, realizada por la OPS en Washington en el año 1995, dio como resultado la introducción del concepto de desarrollo sostenible en la salud pública brasileña, lo cual contribuyó al establecimiento de nuevos arreglos institucionales para que el sector de salud hiciera frente a los desafíos presentados por la crisis del medio ambiente mundial.

El Ministerio de Salud, por medio del Centro Nacional de Epidemiología, vinculado entonces a la Fundación Nacional de Salud, con apoyo financiero del Banco Mundial, a partir de la experiencia previamente acumulada, concibió en el año 1997 el Proyecto Vigisus, orientado hacia el fortalecimiento de la vigilancia de la salud en el Sistema Único de Salud. La concepción del proyecto creó condiciones institucionales para formalizar la Coordinación General de Vigilancia Ambiental en Salud dejando campo para articular la salud ambiental en el país.

A partir del inicio del decenio de 2000, este camino ofreció condiciones para la coordinación estratégica de la agenda de distintos núcleos institucionales comprometidos con la estructuración de un proyecto orgánico de la salud ambiental. Teniendo como eje central el fortalecimiento de la Coordinación General de Vigilancia Ambiental en Salud, esta red abarcó a la Organización Panamericana de Salud, que ejerció fundamental influencia para colocar la salud ambiental en el centro de la agenda de los dirigentes del Sistema Único de Salud; el Grupo Temático de Salud y Ambiente de la Asociación Brasileña de Estudios Superiores en Salud Colectiva, que agrupa a intelectuales y académicos dedicados a la salud ambiental; la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz), que alberga una enorme capacidad de producción en los campos de ciencia y tecnología, además de formación de personal en salud ambiental; y la Comisión Intersectorial de Saneamiento y Medio Ambiente del Consejo Nacional de Salud, que, como integrante del Consejo Nacional de Salud, reúne a un conjunto de instituciones gubernamentales y sociales interesadas en políticas públicas de interfaz con la salud ambiental.

Esta coordinación de los programas de acción renovó la plataforma política de la salud ambiental establecida en torno a la Conferencia de Río en el año 1992 y, lo que es más importante, la materializó en diversos aspectos. Al demostrar voluntad política, competencia técnico-científica y capacidad institucional, esta red construyó un proyecto que, en el momento de actualizar la agenda internacional,

es decir, en el momento de incorporar el campo de la salud brasileña en la compleja agenda de sostenibilidad ambiental tanto mundial como regional, se comprometió a construir su dimensión operacional en el tejido del Estado y de la sociedad brasileña, desde el ámbito nacional hasta el local, incluida la singularidad de sus sujetos.

La inserción de la vigilancia en salud ambiental en el ámbito de las esferas federales, estatales y municipales del Sistema Único de Salud ha permitido la ampliación de medidas sobre los determinantes ambientales de la salud. La tendencia a la universalización de la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, la elaboración de protocolos de seguimiento de poblaciones expuestas a más de 2.000 zonas contaminadas, y la detección de poblaciones vulnerables a las zonas sensibles a la contaminación atmosférica, la estructuración de la capacidad de preparación y respuesta del sector de salud a los desastres son manifestaciones concretas de acciones de la salud ambiental. Se suma a ellas un conjunto emergente de iniciativas orientadas hacia la participación del sector de salud en los mecanismos de licenciamiento ambiental y evaluación del efecto en la salud relacionados con políticas y proyectos de desarrollo, programas de desarrollo de espacios, municipios y ciudades saludables, y coordinación de políticas y acciones que permitan la participación del sector de salud en la agenda nacional orientada hacia el cambio climático. El desarrollo de recursos humanos por medio de programas de estudios superiores y cursos de corta duración y una firme política de producción, análisis y diseminación de información son elementos estructurales de la salud ambiental en el Sistema Único de Salud.

La acción sobre los determinantes ambientales de la salud implica también la estructuración de una agenda estratégica intersectorial y transversal con los sectores responsables de políticas y programas correspondientes. En este sentido, el Ministerio de Salud evalúa progresivamente su participación en un grupo de foros colegiados, tales como el Consejo Nacional del Medio Ambiente, responsable de la regulación de la Política Nacional del Medio Ambiente; el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, responsable de la Política Nacional de Recursos Hídricos; el Consejo Nacional de las Ciudades (ConCidades), responsable de la implementación y observación de la Política Nacional de Saneamiento, Habitación y Transportes; el Consejo Nacional de Defensa Civil, responsable de acompañar la ejecución de la Política Nacional de Defensa Civil; el Consejo Nacional de Protección Nuclear, responsable de acompañar el Sistema Nacional de Protección Nuclear; la Comisión de Políticas de Desarrollo Sostenible y del Programa 21 local, responsable del seguimiento de la implantación del Programa 21 en el país, entre otros. Otras iniciativas pertinentes han permitido la introducción de medidas intersectoriales, cuyo ejemplo es el Programa de Planificación y Prevención de Respuesta Rápida a Accidentes Tecnológicos y por Productos Peligrosos y la Comisión Nacional de Seguridad Química, órgano donde se coordina la agenda de seguridad de las sustancias químicas del Gobierno Federal. Las directrices y la gestión descentralizada del Sistema Único de Salud ofrecen la posibilidad de que estos órganos intersectoriales de planificación y acción sobre los determinantes ambientales de la

salud se multipliquen y adapten en las esferas estatales y municipales.

Al mismo tiempo en que la salud ambiental brasileña adquiere en el año 2009 reconocimiento institucional diferenciado en la estructura del Ministerio de Salud, ocupando el lugar del Departamento de Vigilancia en Salud Ambiental y de Salud del Trabajador en el ámbito de la Secretaría de Vigilancia Sanitaria y haciéndose representar en todos los estados y capitales del país, se observa un enorme desafío en su creación. Este desafío de la salud ambiental consiste en establecer una agenda política que adquiera progresivamente competencia multisectorial en la actuación sobre el conjunto de los aspectos de la salud y del medio ambiente relacionados con el déficit de saneamiento básico, la contaminación resultante de la industrialización y la crisis del medio ambiente mundial, orientada hacia la sostenibilidad socioambiental. La salud ambiental debe articular el Sistema Nacional de Salud, el Sistema Nacional del Medio Ambiente, el Estatuto de la Ciudad (responsable del saneamiento básico y de la infraestructura urbana) y sus políticas, mediante la identificación de programas y planes que puedan desarrollarse en conjunto. Además, la salud ambiental se debe integrar al proyecto civilizador ampliado de garantía intergeneracional de los derechos de los ciudadanos a una vida sostenible, un desafío mayor que se presenta a la sociedad contemporánea.

De ahí se desprenden otras agendas. En cierto modo, la sociedad brasileña ha establecido mecanismos de participación en la construcción de políticas públicas, perfeccionando su papel en la gestión y el control del Estado democrático brasileño moderno, fundado a partir de la Constitución Federal promulgada en el año 1988. Asociados al fortalecimiento de las políticas sectoriales, se establecieron consejos y conferencias nacionales, estas últimas como mecanismos superiores de consulta de la sociedad. Estos mecanismos abarcan la participación directa de partes importantes de los sectores representantes de la sociedad brasileña en la formulación y el seguimiento de políticas públicas. Las deliberaciones de las últimas conferencias nacionales de salud, del medio ambiente y de las ciudades se han centrado en la necesidad de realizar una Conferencia de Salud Ambiental en el país.

El presidente de la república, por medio de decreto publicado el 15 de mayo del presente año, convocó la 1.ª Conferencia Nacional de Salud Ambiental, realizada en Brasilia del 9 al 12 de diciembre de 2009, precedida de conferencias municipales y estatales, cuyo objetivo central fue definir directrices para la elaboración de una política de salud ambiental en el país.

El proceso de dicha conferencia movilizó directamente a más de 60.000 personas oriundas de cerca de 1.500 municipios, profundizando el debate y ampliando la base de actores sociales y políticos comprometidos con la salud ambiental en los campos, ciudades y bosques como estrategia para reducir y enfrentar la vulnerabilidad socioambiental con miras a ampliar el número de ciudadanos y la calidad de vida en territorios sostenibles. A partir de esta conferencia surgen posibilidades para una nueva fase de la salud ambiental en Brasil, que será más participativa, multisectorial, pujante y políticamente comprometida con el gran desafío de transformar la vulnerabilidad socioambiental en territorios sostenibles.

REFERENCIAS

- ▼ Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (ABRASCO). Grupo de Trabalho Saúde e Ambiente da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Caderno de Texto da 1a. Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Editora de la ABRASCO; 2009.
- ▼ Ciência Saúde Coletiva. Rio de Janeiro: ABRASCO. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva; 2009;(4)6.
- ▼ Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental. Brasília: Editora del Ministerio de Salud; 2007.
- ▼ Brasil. Ministério da Saúde. Ministério do Meio Ambiente. Ministério das Cidades. Texto Orientador da 1a. Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Disponible en Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental. Brasília: Editora del Ministerio de Salud, 2007.
- ▼ Brasil. Ministério da Saúde. Ministério do Meio Ambiente. Ministério das Cidades. Texto Orientador da 1a. Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Disponible en <<http://www.saude.gov.br/cnsa/documentos-1/texto-orientador>>.
- ▼ Organización Panamericana de la Salud (OPS). Organización Mundial de la Salud (OMS). Nuestro planeta, nuestra salud. Informes de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS. Publicación Científica 544. Washington DC: OPS/ OMS; 1993.
- ▼ Revista Tempus-Actas de Saúde Coletiva. Brasília: Núcleo de Estudos em Saúde Pública da Universidad de Brasília 2009;4(4).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) a través de su oficina regional durante los dos últimos decenios, ha facilitado consultas intergubernamentales llevadas a cabo con regularidad por las más altas autoridades ambientales en América Latina y el Caribe. Así surgió el Foro de Ministros de Medio Ambiente de la Región. Durante las catorce reuniones realizadas hasta el momento, el foro se ha consolidado como la más representativa e importante concurrencia política de la región, alcanzando un amplio consenso sobre políticas ambientales y respuestas a nivel regional.¹⁰¹

El apoyo proporcionado por el PNUMA/ORPALC, como la Secretaría del Foro, no se ha limitado sólo a la organización de reuniones y la preparación de documentos de apoyo, sino que a través de los años, se ha desarrollado una alianza entre los gobiernos y el PNUMA/ORPALC que ha contribuido a cerrar la brecha entre las agendas regionales y globales en el área ambiental. Junto con las instituciones internacionales que se unieron al foro como parte de su Comité Técnico Interagencial (PNUMA, PNUD, CEPAL, BID y BM), el foro ha canalizado actividades de cooperación internacional en el área ambiental en la región. Estas instituciones asisten tanto en la identificación de fuentes financieras para proyectos y estudios como en la coordinación de respuestas rápidas y flexibles a necesidades ambientales nacionales y regionales. Es de notar que los temas sobre la estrecha interacción entre el ambiente y la salud no son incluidos de manera regular en los foros de ministros del ambiente, creando así un vacío que repercute en el proceso de formulación de políticas, programas y estrategias en salud ambiental.

La OPS, PNUMA/ROLAC, CEPAL, PNUD y la OEA como agencias internacionales, así como el BID y el BM han sido importantes promotores de espacios y momentos propicios, inclusive desempeñando funciones de secretariado para facilitar el avance de los procesos de la gobernanza de la salud ambiental en el ámbito latinoamericano y caribeño. Cada una de estas agencias ha interactuado con sus respectivas contrapartes nacionales ya sea en forma individual o multiagencial impulsando diferentes agendas de interés regional, subregional o nacional, respondiendo cuando menos a cuatro diferentes tipos de iniciativas. La primera, en seguimiento de los compromisos acordados en foros globales. La segunda, a instancia de mandatos emanados de sus respectivos cuerpos de gobierno. La tercera, apoyando propuestas subregionales principalmente y la cuarta, de naturaleza local en función a las necesidades propias de uno o varios países.

Además del papel catalítico de las agencias internacionales, es importante señalar la precoz creación de agrupaciones de la sociedad civil y el papel que éstas han desarrollado a lo largo de decenios. Para ilustrar podemos citar a la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS)¹⁰² fundada el 14 de abril de 1948 con el apoyo de la OPS como una sociedad civil técnico-científica, sin fines de lucro. Desde entonces, mantiene una amplia colaboración con esta agencia y representación como observadores en las reuniones de sus cuerpos de gobierno.

AIDIS congrega a las principales instituciones de profesionales y estudiantes de 32 países de la Región de las Américas que se dedican a la preservación ambiental, a la salud y al saneamiento. Actualmente posee 32 mil asociados en sus 24 secciones nacionales. La coordinación de estas actividades ocurre por medio de las 20 divisiones técnicas. La sede está ubicada en São Paulo, Brasil de donde son coordinadas todas sus actividades.

AIDIS tiene como principales objetivos y atribuciones:

- Crear conciencia sobre los problemas ambientales, de salud y de saneamiento básico, proponiendo alternativas y soluciones.
- Mantener un estrecho contacto con los gobiernos de cada uno de los países del área, con el fin de buscar la ejecución de planes concretos de acción que en el tiempo logren abatir, en lo posible, los rezagos en materia de salud, ambiente y saneamiento.
- Ser una institución que ofrezca eventos de actualización profesional sobre los temas inherentes a la asociación, estableciendo permanentemente alianzas estratégicas con universidades e institutos de educación.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)¹⁰³ fue creado en el año 1968 como uno de los centros panamericanos de la OPS, con sede en Lima, Perú. Su principal objetivo es brindar cooperación técnica a los países en saneamiento básico, como un determinante de la salud, teniendo como marcos de referencia promover la equidad y el desarrollo sostenible, fomentando alianzas estratégicas con el sector público y privado, asociaciones civiles y agencias externas de cooperación técnica y financiera, a través de:

- a) Apoyar, asesorar y promover programas orientados a la expansión de coberturas y mejora de calidad de servicios.
- b) Fomentar la movilización ciudadana mediante el acceso oportuno de información a través de programas de educación e higiene para enriquecer la participación responsable en la búsqueda del desarrollo sostenible.
- c) Asesorar programas para la disminución de la vulnerabilidad ante desastres naturales. Participar en acciones de mitigación y durante emergencias.

El Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) se creó en el año 1974 luego de una resolución de los cuerpos directivos de la OPS⁵⁰ y se funda en el año 1975 con sede en México. Sin embargo, hasta el año 1980 inició propiamente sus funciones al recibir del gobierno mexicano las instalaciones que lo albergaron hasta fines de 1997, cuando derivado de una resolución de los cuerpos de gobierno de la OPS el componente internacional de ECO fue consolidado en CEPIS.¹⁰⁴

ECO nació como respuesta a las necesidades emergentes en el campo de la contaminación ambiental y sus posibles repercusiones sobre la salud humana. Durante decenios los países de América Latina y el Caribe, al buscar su progreso económico y social, intensificaron proyectos y acciones con potenciales consecuencias negativas para la salud, que demandaron nuevos enfoques, metodologías y recursos especializados para mitigar los efectos deletéreos sobre la salud humana.

Durante los 17 años de operación, ECO confirió especial atención a la evaluación de riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, así como a las intoxicaciones ocasionadas por el manejo inadecuado de plaguicidas, contaminación por residuos de metales y contaminación atmosférica entre otros. Se produjeron 656 publicaciones¹⁰⁵ que tuvieron una amplia diseminación internacional y participó activamente en el desarrollo de numerosos programas de formación de recursos humanos en la gran mayoría de los países de la región y fue además pionero en la organización y promoción de redes electrónicas de información que posteriormente se consolidaron en la Biblioteca Virtual de Salud (BVS) de la OPS.

Cumbres de las Américas

En la Declaración de Principios de la Primera Cumbre de las Américas de Jefes de Estado y de Gobiernos realizada en diciembre del año 1994 en Miami, se identificaron cuatro temas prioritarios de acción, correspondiendo uno de ellos a “garantizar el desarrollo sostenible y conservar nuestro medio ambiente para las generaciones futuras”. En la misma Declaración se insta a la OEA y al BID para que brinden asistencia a los países en el cumplimiento de dichos compromisos, apoyándose en la OPS y la CEPAL.

En el marco de la citada declaración, entre los años 1995 y 1998 se concretó el tema de energía limpia, que incluyó la eliminación del plomo de la gasolina, considerando sus efectos neurotóxicos que afectan en forma negativa el desarrollo neuro-conductual de los niños. Como resultado del programa “Eliminación del plomo en la Gasolina en LAC” bajo el liderazgo del Banco Mundial y de otras agencias de cooperación técnica, en el año 2006, en todos los países de LAC se dejó de comercializar gasolina con plomo, habiéndose alcanzado de esta forma los objetivos señalados en el programa.¹⁰⁶

Procesos subregionales

Mercado Común del Sur

El Mercado Común del Sur (Mercosur) es una unión aduanera integrada por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay como Estados parte. Fue creado el 26 de marzo de 1991 con la firma del Tratado de Asunción.¹⁰⁷ Además Bolivia, Chile, Perú, Ecuador y Colombia son Estados Asociados al MERCOSUR. Sus propósitos son:

- La libre circulación de bienes, servicios y factores productivos entre los países.
- El establecimiento de un arancel externo común y la adopción de una política comercial común.
- La coordinación de políticas macroeconómicas y sectoriales entre los Estados parte.
- La armonización de las legislaciones para lograr el fortalecimiento del proceso de integración.

Los temas de salud en el MERCOSUR, son atendidos en dos grandes foros. El primero, la reunión de ministros de salud del MERCOSUR y estados asociados. Fue establecido en 1995. El segundo es el subgrupo de trabajo (SGT) No. 11 creado en el año 1996, cuya tarea general es la de armonizar legislaciones y coordinar acciones entre los Estados parte referentes a la atención de la salud, bienes, servicios, materias primas y productos del área de salud, vigilancia epidemiológica y control sanitario, con la finalidad de promover y proteger la salud y la vida de las personas y eliminar los obstáculos al comercio regional y a la atención integral y de calidad, contribuyendo de esta manera al proceso de integración.

Los asuntos relacionados con el ambiente son atendidos por el Subgrupo de Trabajo (SGT) No. 6, cuyo marco legal de referencia fue establecido en el Tratado de Asunción en el año 2001,¹⁰⁸ donde se establece que “la preservación del ambiente debe ser uno de los medios para alcanzar la ampliación de sus mercados, acelerando los procesos de desarrollo económico de los Estados parte con justicia social, en un contexto de libre comercio y consolidación de la unión aduanera, considerando las directrices básicas de política ambiental aprobadas por la Res. GMC No. 10/94 y los principios del desarrollo sostenido emanados de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo llevada a cabo en Río de Janeiro en 1992”.

Las áreas generales de concentración temática del SGT No. 6 fueron: gestión sustentable de los recursos naturales; calidad de vida y planeamiento ambiental; instrumentos de política ambiental y actividades productivas ambientalmente sustentables.

Comunidad Andina

Creado el 31 de enero de 1970, el Organismo Andino de Salud-Convenio Hipólito Unanue y desde el año 1998 es la institución del Sistema Andino de Integración cuyo objetivo es coordinar y apoyar los esfuerzos que realizan los países miembros, individual o colectivamente, para el mejoramiento de la salud de sus pueblos.¹⁰⁹

Coordina y promueve acciones destinadas a mejorar el nivel de salud de sus países miembros, dando prioridad a los mecanismos de cooperación que impulsan el desarrollo de sistemas y metodologías subregionales. En ese sentido, coordina con otros órganos subregionales, regionales e internacionales las acciones que concurren a ese fin. Sus acciones están enmarcadas en el Plan Integrado de Desarrollo Social (PIDS), que contempla acciones en los siguientes ámbitos temáticos: sociolaboral; educación y cultura; salud; desarrollo rural; seguridad alimentaria; medio ambiente y desarrollo social en fronteras.

Comunidad Sudamericana de Naciones

La Comunidad Sudamericana de Naciones (UNASUR) se formó con la decisión de los presidentes de la región reunidos en Cuzco, Perú, el 8 de diciembre de 2004, y las declaraciones de Cuzco y Ayacucho son sus documentos fundacionales. Refleja un intenso proceso de aproximación de los dirigentes políticos de la región en los últimos años.

En la reunión Cumbre de Brasilia, del 30 de septiembre de 2005, una declaración presidencial definió la Agenda Prioritaria y el Programa de Acción de la Comunidad, al mismo tiempo en que aprobó las declaraciones sobre la Convergencia de los Procesos de Integración de América del Sur y sobre la Integración en el Área de Infraestructura. Se establecieron como áreas de acción prioritaria los siguientes puntos: el diálogo político; la integración física; el medio ambiente; la integración energética; los mecanismos financieros sudamericanos; las asimetrías; la promoción de la cohesión, inclusión y justicia social; y las telecomunicaciones.¹¹⁰

El Consejo de Salud Sudamericano se crea por decisión de las jefas y jefes de Estado y de gobierno de la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), reunidos extraordinariamente en San Salvador, Brasil, el 16 de diciembre de 2008 con el fin de construir un espacio de integración en materia de salud, incorporando los esfuerzos y logros de otros mecanismos de integración regional, promoviendo políticas comunes y actividades

coordinadas entre los países de la UNASUR. El Consejo de Salud Sudamericano, se constituye el 21 de abril de 2009, en Santiago de Chile.¹¹¹

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

El Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) fue suscrito en el año 1978 por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Perú, Surinam y Venezuela con el fin de promover acciones conjuntas para el desarrollo armónico de la Cuenca Amazónica. Los países miembros asumieron entonces el compromiso común con la preservación del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales de la Amazonia. En el año 1995, las ocho naciones decidieron crear la OTCA para fortalecer e implementar los objetivos del tratado, su Secretaría Permanente fue establecida en Brasilia en diciembre de 2002.¹¹²

La OTCA tiene la convicción de que la Amazonia, por poseer uno de los más ricos patrimonios naturales del planeta, es estratégica para impulsar el futuro desarrollo de nuestros países y de la región, un patrimonio que debe ser preservado, pero, esencialmente, promovido, en consonancia con los principios del desarrollo sostenible.

El Plan Estratégico de OTCA 2004-2012,¹¹³ contempla en forma amplia diversos temas ambientales señalando que en su cumplimiento serán observadas las recomendaciones y compromisos derivados de las convenciones multilaterales relevantes, tales como la Convención sobre la Diversidad Biológica, Comercio Internacional de Especies Amenazadas, Convención Sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, el Cambio Climático, Lucha Contra la Desertificación, Convención de Ramsar sobre los humedales, entre otras. Este Plan incluye además programas específicos a la salud y a la salud ambiental, reconociendo que durante los últimos decenios, la región ha sufrido profundas transformaciones en sus perfiles epidemiológico, demográfico, educacional y ocupacional, debido a la convergencia de diversos factores generados por el crecimiento económico y la industrialización, los procesos migratorios, la creciente urbanización, la emergencia de nuevas actividades económicas y la transformación de los modelos agropecuarios.

Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN),¹¹⁴ conocido también como NAFTA, por sus siglas en inglés (*North American Free Trade Agreement*), es un bloque comercial entre Estados Unidos de América, Canadá y México que entró en vigor el 1 de enero de 1994 y establece una zona de libre comercio.

Desde el año 1994, Canadá, Estados Unidos de América y México han colaborado en la protección del medio ambiente de América del Norte en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)¹¹⁵ el cual entró en vigor al mismo tiempo que el TLCAN, representa el compromiso de los tres países en favor de que la liberalización del comercio y el crecimiento económico en América del Norte se acompañen de la cooperación eficaz y el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de cada país.

En conformidad, en el marco del ACAAN se estableció un organismo internacional, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), a fin de:

- atender las preocupaciones regionales relativas al medio ambiente;
- ayudar a prevenir posibles conflictos ambientales y comerciales;
- promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental;

Los órganos que constituyen la CCA son el Consejo, el Secretariado y el Comité Consultivo Público Conjunto.

Uno de los productos de la CCA fue el lanzamiento de un ambicioso proyecto para la eliminación del DDT en el control de la malaria cuyo ámbito de acción se proyectó más allá de las fronteras mexicanas y con el apoyo del PNUMA/GEF incluyó a los países del Istmo Centroamericano. (Ver recuadro 3-4).

Comunidad del Caribe

La Comunidad del Caribe (CARICOM, por sus siglas en inglés) surge de la firma del Tratado de Chaguaramas por parte de Barbados, Guyana, Jamaica y Trinidad y Tabago en julio de 1973. A este acontecimiento se sumó la firma del tratado por Antigua, Belice, Dominica, Granada, Monserrat, San Kitts-Nevis, Santa Lucía y San Vicente en mayo de 1974; con la firma del tratado por estos últimos se constituyó lo que hoy se conoce como Comunidad del Caribe. Sin embargo, no se puede ver al CARICOM como un evento aislado de realidades sociales y comerciales. Antes de éste existió la Federación de Indias Occidentales que fue un intento fallido por agrupar a las ex colonias británicas, entre los años 1958 a 1962; luego de este intento existió una agrupación más exitosa conocida como CARIFTA o Asociación del Libre Comercio del Caribe (*Caribbean Free Trade Association*).¹¹⁶



RECUADRO 3-4 Programa regional de acción y demostración de alternativas de control de vectores de la malaria sin el uso del DDT (proyecto DDT/PNUMA/GEF/OPS)

El DDT y sus metabolitos son compuestos tóxicos que persisten en el ambiente y pueden acumularse en los organismos vivos y producir en los humanos efectos nocivos sobre su salud a largo plazo. México y los siete países del Istmo Centroamericano utilizaron a gran escala el DDT desde mediados del siglo xx para el control de los vectores de la malaria, estimándose que en los últimos 40 años se rociaron al menos 85 mil toneladas de DDT en viviendas y sus alrededores en zonas endémicas de estos países.

México, desde finales del decenio de los noventa, implantó la estrategia promovida por la OMS de “hacer retroceder la malaria”, haciendo énfasis en el “Control Focalizado” de la malaria sin el uso del DDT.

Adoptando el modelo mexicano, los Países Mesoamericanos y la OPS con el apoyo de PNUMA/GEF han venido ejecutando el proyecto indicado, cuyos dos componentes más importantes respecto a gobernanza se refieren a la ejecución de experiencias de demostración en localidades maláricas para el control de vectores sin usar DDT ni otros plaguicidas persistentes y la eliminación de los remanentes de DDT y otros Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP’S) en los ocho países participantes.

El eje estratégico del primer componente fue la realización de acciones de control de la malaria mediante focalización y control de criaderos con participación social y de los gobiernos sin el uso del DDT. Las intervenciones se realizaron con enfoque intercultural, con un componente específico para las comunidades indígenas participantes en el pro-

yecto. Estas intervenciones se llevaron a cabo en el marco de estrategias globales como la promoción de la salud, la iniciativa de municipios, ciudades y comunidades saludables, la atención primaria en salud y la atención primaria ambiental.

Apoyadas con un enfoque eco-sistémico, el proyecto no sólo desarrolló una combinación de medidas múltiples de control de vectores, sino que incorporó la movilización de la comunidad, la participación intersectorial y transdisciplinaria y la interculturalidad como estrategias centrales de su accionar.

Durante los cuatro años de ejecución de este componente se presentaron 7.434 casos de malaria en las áreas demostrativas, disminuyendo de 2.439 casos en el año 2004 a 914 casos en el año 2007, representando una reducción de 62,5% en el total de casos.

Respecto al segundo componente el proyecto realizó en los países participantes un levantamiento de inventario de DDT y otros COP’S. A la fecha, reempacó e incineró 87 toneladas de DDT en México y actualmente trabaja en el reempaque de 113 toneladas de DDT y otros COP’S en los países Centroamericanos.

REFERENCIAS

- ▼ PAHO. Regional Program of Action and Demonstration of Sustainable Alternatives to DDT for malaria vector Control in Mexico and Central America. Progress Report Washington DC, 2008.

En el año 1984 durante la Conferencia de Ministros de Salud del CARICOM, se crea el Consejo para el Desarrollo Social Humano, compuesto por ministros designados por los Estados miembro. Entre sus principales funciones está promover la mejora de la salud, incluyendo el desarrollo y la organización de los servicios de salud eficientes y asequibles a toda la comunidad, así como los temas relacionados con el ambiente, el desarrollo sostenible y la salud ambiental.¹¹⁷

El Instituto Caribeño de Salud Ambiental (CEHI, por sus siglas en inglés) fue creado en el año 1982 por los ministros de salud del CARICOM, como una respuesta para atender en forma organizada los problemas asociados a la salud ambiental de la población del Caribe de habla inglesa. Por acuerdo de los gobiernos miembros de CEHI, los principales objetivos del instituto son: proporcionar cooperación técnica y de asesoramiento a sus miembros en todos los ámbitos relacionados con la gestión ambiental, incluyendo el abastecimiento de agua, manejo de aguas servidas y disposición final de excretas, residuos sólidos; manejo integral del recurso agua y su gestión en zonas costeras, incluyendo la contaminación de la playa, la contaminación del aire, salud ocupacional, control de vectores, la contaminación agrícola y control de plaguicidas, desarrollo de medio ambiente de la institución de prevención y preparación, conservación de recursos naturales, desastres y aspectos socio-económicos de la gestión ambiental.¹¹⁸

Conferencia Centroamericana sobre Ecología y Salud. ECOSAL I, II y III

ECOSAL I se llevó a cabo en El Salvador en septiembre de 1992.¹¹⁹ Participaron los ministros de salud, del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Directores de las Comisiones Nacionales del Medio Ambiente de los países de Centroamérica, así como el director de la OPS. Esta conferencia fue convocada como parte de las reuniones anuales

del Sector Salud de Centro América y Panamá (RESSCA). En esa oportunidad, la agenda de trabajo de ECOSAL I retomó en el contexto de las realidades locales los debates de la Cumbre de la Tierra celebrada sólo un par de meses atrás, colocando especial énfasis en aquellos asuntos relacionados con la extensión de la cobertura de los servicios de agua y saneamiento; la seguridad química; la salud de los trabajadores y la interdependencia entre el desarrollo sostenible y la salud, cuyas principales conclusiones fueron plasmadas en la Declaración sobre Ecología y Salud de Centroamérica. Cabe mencionar que el incipiente proceso de integración centroamericana (SICA), apoyó la realización de las ECOSAL a través de su Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).

ECOSAL II fue convocada en septiembre de 1993,¹²⁰ en Tegucigalpa, Honduras. Previo a esta conferencia, cada uno de los países centroamericanos celebró reuniones nacionales con la finalidad de identificar prioridades y líneas de trabajo orientadas a definir un Plan de Acción Centroamericano sobre Ecología y Salud (PACES) con un horizonte definido hasta el año 2000. Una vez aprobado PACES se iniciaron los primeros contactos para identificar posibles donantes externos.

ECOSAL III se realizó en Managua, Nicaragua en septiembre de 1994.¹²¹ En esa ocasión se analizaron los avances realizados con respecto a las metas propuestas en el Plan de Acción.

En el año 1994, los presidentes Centroamericanos suscriben la Alianza para el Desarrollo Sostenible.¹²² En esa fecha nace también el proyecto Medio Ambiente y Salud en el Istmo Centroamericano (MASICA)¹²³ apoyado por la OPS como uno de los programas para el desarrollo sanitario y ambiental de la Región, inscrito además como parte de la Iniciativa de Salud para Centroamérica (ISCA). Este programa contó con el apoyo financiero de agencias bilaterales nórdicas, en particular NORAD, ASDI y DANIDA.

Uno de los productos más importantes generados a partir de las conferencias ECOSAL y de MASICA fue el desarrollo del proyecto Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a plaguicidas en el Istmo Centroamericano (PLAGSALUD), ejecutado entre 1994-2003 por los siete países de la subregión con el apoyo de la OPS y con financiamiento complementario de DANIDA. (Ver recuadro 3-5).

Uno de los proyectos apoyados por MASICA fue el de Conservación de los Recursos Hídricos y Vigilancia de la Calidad del Agua, PROAGUA,¹²⁴ principalmente orientado a las zonas rurales y cuyo énfasis fue el de mejorar la capacidad institucional para conservar y/o mejorar la calidad y cantidad de los recursos hídricos, así como el de fortalecer los planes y programas nacionales y regionales de vigilancia y control de la calidad del agua potable.

Derivado de PROAGUA se llevaron a cabo mejorías y el fortalecimiento institucional de los servicios y de la calidad del agua acompañados de una reducción en la incidencia de enfermedades diarreicas en los siete países.

Fue hasta junio de 2004, cuando los ministros de agricultura, ambiente y salud de Centroamérica se reúnen en Guatemala bajo los auspicios del SICA¹²⁵ para analizar las estrategias a ser adoptadas en torno a la gestión integrada de los recursos hídricos; la situación de la seguridad alimentaria y nutricional; el marco regulatorio sobre organismos vivos y modificados y la bioseguridad en Centroamérica. En el año 2006, este foro es nuevamente convocado en Panamá¹²⁶ y agregan a la lista de prioridades la preparación de los países de la subregión ante el riesgo de la influenza aviar y lo referente a las estrategias intersectoriales agroambientales a escala regional. En el año 2008, en Panamá,¹²⁷ los ministros acuerdan aprobar la estrategia agroambiental y de salud de Centroamérica, con énfasis en asuntos hidrobiológicos y cambio ambiental.

■ Reuniones de Ministros de Salud de la Región de las Américas sobre temas ambientales

En el año 1995 se llevó a cabo la Reunión de Ministros de Salud y Ambiente de la Región de las Américas, con el apoyo de la OPS. En la Reunión los ministros adoptaron la Carta Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible (COPASAD).¹²⁸

En la Carta Panamericana se exponen los principios de una política estratégica, se establecen prioridades comunes y responsabilidades compartidas entre todos los países de la región. La carta concluye que frente a las condiciones y tendencias que amenazan con extender la miseria humana se deben tomar medidas a favor de la salud y el medio ambiente en el marco del desarrollo sostenible. En este compromiso, la OPS asume la responsabilidad de llevar la Secretaría Técnica y apoya a los países de las Américas a desarrollar planes nacionales de salud y ambiente bajo estrategias de cooperación entre el sector de la salud y el de ambiente en el marco de un desarrollo humano sostenible.



RECUADRO 3-5 Aspectos ocupacionales y ambientales de la exposición a plaguicidas en el Istmo Centroamericano (PLAGASALUD)

Centroamérica ha sido una de las principales subregiones importadoras de plaguicidas per cápita en el mundo. Este empleo excesivo ha causado problemas significativos en la salud humana tanto por las intoxicaciones agudas como por los efectos crónicos, además del daño causado al medio ambiente en cuencas, deforestación, pérdida de especies y contaminación de alimentos entre otras.

Las principales áreas de trabajo de PLAGASALUD fueron la Vigilancia Epidemiológica de intoxicaciones agudas, la Coordinación Intersectorial e Interinstitucional, el Fortalecimiento de la Legislación Existente sobre Plaguicidas, Educación e Investigación.

Los resultados globales más importantes obtenidos a través de la ejecución de este proyecto, los constituye sin lugar a dudas la toma de conciencia sobre esta problemática en aspectos de prevención control y empleo de alternativas al uso de plaguicidas, por parte de la sociedad civil y de manera especial los trabajadores y la comunidad más expuesta y la incorporación del tema de plaguicidas por parte de los propios gobiernos quienes lo han colocado en la agenda de sus prioridades. Como ejemplo de lo anterior, podemos mencionar uno de los logros obtenidos a través del componente legislativo.

Conscientes de la importancia que para los países de esta subregión representa el mejoramiento de la legislación, el proyecto PLAGASALUD presentó a consideración de los ministros de salud de los países del Istmo Centroamericano y República Dominicana (REESCAD) una propuesta de Acuerdo la cual fue aprobada por unanimidad en Honduras,

durante su 16.ª reunión en septiembre del año 2000 y cuyo texto es el siguiente:

“Es evidente el esfuerzo de los países de la subregión en el desarrollo de programas y de proyectos de prevención y control de riesgos asociados con problemas de salud y ambiente, y en este campo se aprecia la gestión en el control de los plaguicidas. En aras de continuar y concretar las acciones se solicita a los ministerios de salud, agricultura, ambiente y recursos naturales para que de acuerdo con la legislación vigente y en forma conjunta conduzcan y apliquen medidas para restringir el empleo de doce plaguicidas que mayor número de intoxicaciones y muertes producen en los países de la subregión y realizar los trámites pertinentes para la prohibición de otros 107 plaguicidas”.

Para el cumplimiento de este acuerdo, todos los países de la subregión a través de los ministerios encargados, han trabajado con éxito en la preparación/aprobación de los instrumentos legales requeridos para las prohibiciones/restricciones de estos plaguicidas.

REFERENCIAS

- ▼ OPS. Proyecto Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a Plaguicidas en el Istmo Centroamericano. Informe Final. Washinton DC, 2003.

Los planes nacionales se van conjugando en estrategias subregionales. Sobresale el trabajo llevado a cabo por Centroamérica en la Reunión Especial del Sector Salud de Centroamérica (RESSCA XII) en la cual los Ministros de Salud y los Jefes de la Seguridad Social de Centroamérica invitaron a los Ministros de Medio Ambiente y a los Jefes de las Campañas de Abastecimiento de Agua a preparar el Plan de Acción regional de Centroamérica: “Salud Ambiental en Centroamérica una visión del futuro, dentro un marco de integración”.¹²⁹

El trabajo sostenido de los países en este tema con el apoyo de la OPS y del PNUMA culmina en el mandato que emana de la III Cumbre de las Américas en abril de 2001¹³⁰ “Solicitarle al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) que apoyen la realización de un encuentro regional entre los Ministros de Medio Ambiente y de Salud, con el fin de evaluar el progreso logrado, identificar áreas prioritarias en dónde se deba poner énfasis continuamente e iniciativas de cooperación. Así como para buscar formas que ayuden al progreso en las Américas y a nivel mundial, con miras a contribuir con la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible del año 2002, reconociendo los vínculos entre los sectores y salud y medio ambiente” (Punto No. 9 del Plan de Acción de Québec: “Medio Ambiente y Gestión de recursos”).

La realización de la segunda Reunión de Ministros de Salud y Medio Ambiente de las Américas (MSMAA) se llevó a cabo en marzo de 2002 en Ottawa, Canadá,¹³¹ presidida por *Environmental Canada* y *Health Canada* y tuvo los siguientes objetivos:

- Construir puentes entre los sectores de salud y de medio ambiente para abordar temas comunes.
- Fortalecer la capacidad de los países del hemisferio para responder con eficiencia a los temas de salud y medio ambiente.

- Establecer mecanismos de seguimiento que respondan a los problemas de salud y ambiente en las Américas.
- Contribuir, según sea apropiado, a la Cumbre de la Tierra en Johannesburgo, Sudáfrica.

Entre los principales resultados de esta Segunda Reunión de Ministros de Salud y Ambiente, fue el desarrollo del proyecto denominado Geosalud¹³² como un compromiso para fortalecer los programas y estrategias ya existentes orientadas a promover un ambiente más sano y un mejor estado de salud de sus poblaciones dentro de un marco de políticas orientadas a generar mayor justicia, combatir la inequidad y la pobreza y fomentar formas de desarrollo sostenible. Además se evidenció el compromiso por apoyar el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la elaboración de evaluaciones integrales de medio ambiente y salud “reconociendo que la capacidad de realizar evaluaciones científicas es clave para la adopción de decisiones y la creación de consensos en torno a acciones regionales y nacionales”.

En respuesta a esta iniciativa el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en colaboración técnica con la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz) de Brasil, decidieron trabajar conjuntamente para cumplir con este mandato, mediante el Proyecto GEO Salud, una alternativa distinta, viable y confiable para la realización de evaluaciones integrales de problemas de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe. Esta propuesta consiste en un enfoque metodológico y un conjunto de instrumentos necesarios para apoyar la producción regular de evaluaciones integrales de estos problemas en la región. La finalidad de GEO Salud es crear una nueva dinámica de producción de información científica, confiable y basada en un proceso participativo que involucre a las comunidades, dirigida a los tomadores de decisiones, para orientarlos en la implementación de políticas sostenibles a medio y largo plazo para la solución integral de problemas relacionados con salud y medio ambiente. Un conjunto de indicadores básicos y específicos al igual que un glosario de términos fueron desarrollados como ayuda para la implementación del proyecto.

En la actualidad esta estrategia metodológica es practicada en pruebas piloto en Argentina y Brasil, con el fin de hacer las adaptaciones pertinentes al enfoque de acuerdo con lo aprendido en la práctica.

La 2.^a Reunión de Ministros de Salud y del Ambiente de las Américas (MISAMA) se llevó a cabo en Mar de Plata, Argentina en junio de 2005.¹³³ En esa ocasión los ministros decidieron que la cooperación regional se concentre en tres temas prioritarios. El primero en torno a la gestión de los recursos hídricos y residuos sólidos. El segundo sobre el manejo seguro de las sustancias químicas, en particular en torno a las obligaciones que los países hayan contraído en relación con los convenios de Estocolmo, de Rotterdam y el de Basilea. El tercero, sobre la salud ambiental de los niños y las niñas, reconociendo además las amenazas ocasionadas por la transmisión de las enfermedades emergentes y reemergentes. Para el cumplimiento de estas prioridades, los ministros solicitaron el apoyo de la OPS, el PNUMA/ROLAC y de la OEA.

En función de sus respectivos mandatos, la OEA asumió brindar el apoyo a la gestión de los recursos hídricos y residuos sólidos. El PNUMA/ROLAC el referente al manejo de las sustancias químicas y la OPS el relacionado con la salud ambiental infantil.¹³⁴ Junto a EPA y CDC, la OPS ha venido trabajando en la preparación de un Atlas sobre Salud Ambiental Infantil en las Américas, así como en la generación de indicadores sobre el tema, además de haber colaborado en el año 2006 con la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CEC) en la preparación del informe “Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte. Un Primer Informe sobre Indicadores y Mediciones Disponibles”.¹³² Asimismo como parte de los mandatos de la 2.^a MISAMA, la OPS ha apoyado en diversos países latinoamericanos y caribeños la preparación de los Perfiles Nacionales de Salud Ambiental Infantil.

■ Lecciones aprendidas

1. A pesar de todos los acuerdos y negociaciones, las evidencias disponibles señalan que el deterioro ambiental continúa y que sus impactos a la salud pública no son despreciables. De acuerdo a la OMS aproximadamente 25% de la carga de enfermedad a nivel mundial es atribuible a causas ambientales.¹³⁵
2. Las diferentes percepciones y agendas de los diferentes actores involucrados en la compleja trama ambiental y de salud no han podido ser negociadas e implementadas de manera mutuamente satisfactoria entre los países industrializados, los emergentes y los menos favorecidos. En los países más afluentes a los desastres y deterioro ambiental que impactan con mayor severidad a los países pobres se ven distantes de ellos y por lo tanto no se sienten amenazados a pesar de la creciente evidencia disponible sobre la interrelación entre muchos de los problemas ambientales.

3. El propio proceso de globalización en la forma como se está implementando no es compatible ni garantiza un desarrollo sostenible. Todo indica que se ha favorecido más a las políticas de mercado y del crecimiento económico sobre las tesis más humanizadas basadas en la solidaridad, la justicia social y la ética. A pesar de ello se rescata un cierto optimismo. Parecería que nuevas administraciones en países industrializados clave, empiezan a descubrir que las agendas verdes y la protección social son nuevas fronteras para la inversión y el crecimiento económico.
4. En varios de los países industrializados siempre prevaleció un espíritu ambivalente en cuanto al fortalecimiento de los espacios multilaterales, quienes terminaron por favorecer sus propias agendas bilaterales. Este espíritu puede sin embargo cambiar en la medida en que los países reconozcan la compleja trama de los problemas ambientales, donde ricos y pobres deben de buscar soluciones compartidas.
5. A lo largo de los últimos decenios esfuerzos internacionales valiosos y calificados como exitosos, como lo fue el Programa Internacional de Seguridad Química, han sido progresivamente desmantelados, dejando a las fuerzas del mercado la regulación de riesgos importantes tanto para el ambiente como la salud humana.
6. En lo referente a la salud ambiental, es fundamental reconocer que si bien se han hecho avances en términos y en la construcción de bases de conocimientos que permiten tener una mejor apreciación de los peligros y riesgos asociados con la exposición a contaminantes y a ciertos desbalances en los ecosistemas, el tema continua siendo insuficientemente atendido, cuando menos en los países latinoamericanos y del Caribe. La salud ambiental es atendida en forma incipiente. Sus programas tienden a ser más reactivos que proactivos. Las respuestas son fragmentadas y con frecuencia los ministerios de salud no han incorporado de manera efectiva y visible a la salud ambiental como parte de sus prioridades. A ello se suma la insuficiencia crónica de recursos de toda índole, desde los humanos, los tecnológicos y los financieros.

■ Desafíos

Indudablemente, los daños causados al medio ambiente crecen y ponen en riesgo la existencia de las especies (incluso de la humana). Muchos de los problemas que se manifiestan en la sociedad moderna provienen de patrones de comportamiento inadecuados que se originaron en acciones antrópicas a lo largo de los años en aras de un crecimiento desenfrenado.

Sería inimaginable pensar que el planeta llegaría al punto de tener cuadros que presentan una perspectiva apocalíptica de destrucción masiva, con diversas repercusiones para la calidad de vida y la salud de las personas.

A partir de este panorama extremadamente adverso, el ambiente pasó a reconocerse como un legítimo interés de la sociedad, con la consiguiente movilización de algunos sectores para tomar conciencia de que la conservación de un ambiente sano está íntimamente vinculada con la conservación de la propia especie humana. Sin embargo, el surgimiento de un nuevo orden socio ambiental presupone el compromiso de todos (y no sólo de determinados grupos) en la toma de decisiones para reducir al mínimo los efectos nocivos.

Cada persona necesita asumir la condición de “sujeto activo” y actuar de manera previsiva en el logro de políticas públicas centradas en la salud ambiental. La participación real de la sociedad civil es fundamental para alcanzar ese deseo.

Como propuesta, se presenta la articulación en redes para el logro de una “justicia ambiental” como instrumento importante para materializar la salud ambiental en el continente americano.

Los países en vías de desarrollo son el hogar de aproximadamente 80% de la población global, y en el futuro van a concentrar una proporción cada vez más elevada de la actividad económica planetaria. Asimismo sus poblaciones son las que reciben un mayor impacto a la salud por causas del continuo y permanente deterioro ambiental. Ello plantea importantes desafíos:

1. ¿Podrán los países en vías de desarrollo mantener un crecimiento económico consistente con los principios de un desarrollo sostenible, sobre todo considerando las asincronías entre los tiempos políticos y los técnicos; la frecuente discontinuidad de sus programas?
2. ¿Los países más industrializados cumplirán sus promesas y apoyarán a los países menos favorecidos repasando tecnologías y recursos complementarios para ayudar a alcanzar las metas propuestas?
3. ¿Las agencias del sistema internacional serán capaces de mejorar la coordinación de sus programas y compromisos, y reflejar estas acciones en las estrategias y políticas a nivel de los países?

4. ¿Cómo equilibrar de manera justa la distribución de responsabilidades y costos entre el Norte y el Sur?
5. ¿Cómo incorporar de manera efectiva las metas y acciones relacionadas con la salud ambiental en los planes y proyectos de desarrollo, y que las acciones a ejecutar se reflejen en los niveles locales?
6. ¿Cómo encontrar un balance entre los enfoques neoliberales que privilegian las decisiones económicas y los conservacionistas a ultranza? ¿Cómo avanzar las agendas con un sentido pragmático y a la vez responsable, incluyendo el uso progresivo de tecnologías verdes?
7. ¿Cómo equilibrar los elementos políticos y legales relacionados con la soberanía propia de cada uno de los Estados-nación cuando algunos de los problemas ambientales más críticos requieren de soluciones supranacionales?
8. ¿Cómo definir e incorporar en los acuerdos y tratados internacionales relacionados con los temas ambientales, los pisos mínimos de acción que permitan alcanzar soluciones suficientes? ¿Y cómo lograr acelerar los acuerdos de manera tal que eviten que los problemas se acumulen sin poder aplicar medidas correctivas apropiadas que protejan a la salud y al bienestar de la población?
9. ¿Cómo asegurar que los países en desarrollo cuenten con los recursos necesarios, incluyendo tecnologías, recursos humanos y financieros apropiados para asegurar que estén en condiciones de cumplir las metas propuestas en los tratados y convenios suscritos?
10. ¿Cómo superar los elementos de incertidumbre propios asociados con la compleja relación causal asociada con la salud ambiental, de manera tal que las recomendaciones a ser tomadas estén sustentadas en la mejor evidencia posible, sobre todo en el contexto que los efectos acumulados se extienden con frecuencia en periodos de tiempo prolongado?

■ Referencias

1. State of the World Population. Disponible en <<http://www.unfpa.org/swp/>>.
2. Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos. OPS; 2009.
3. Informe de la evaluación de los ecosistemas del milenio. Disponible en <<http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx>>.
4. The Millenium Project. World Federation of UN Associations, State of the Future; 2008.
5. La agricultura mundial en 2030: la producción de alimentos seguirá superando la cifra de crecimiento de la población. Disponible en <<http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/7828-es.html>>.
6. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2009. CEPAL; 2010. Disponible en <<http://www.cepal.org/cgibin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/4/38444/P38444.xml&xsl=/prensa/tpl/p6f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>>.
7. Panorama social de América Latina 2009, CEPAL. LC/G.2423-P/E. Disponible en <<http://www.cepal.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/37839/P37839.xml&xsl=/dds/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>>.
8. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo / Organización de Estados Americanos (PNUD/OEA). La democracia de ciudadanía. Una agenda para la construcción de ciudadanía en América Latina; 2009.
9. Latinbarómetro; 2009. Disponible en <<http://www.latinbarometro.org/>>.
10. Ehrlich P, Ehrlich A. *One with Ninive: politics, consumption and the human future*. Island Press; 2004.
11. Ensayo sobre la "gobernanza" a partir de los textos de Natera, Mayntz y Ruano. Disponible en <<http://www.scribd.com/doc/5448020/Gobernanza-Defnicion>>.
12. Cfr. Dowding KM, Richard K. The meaning and use of political stability. *European Journal of Political Research* 1983;11:229-243.
13. Natera A. Nuevas estructuras y redes de gobernanza. *Revista Mexicana de Sociología* 2005;67(4):775-791.
14. Natera A. La noción de gobernanza como gestión pública participativa y reticular. Documentos de trabajo: política y gestión; 2004(2). Disponible en <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1399522>>.
15. Commission on Global Governance. *Our Global Neighborhood*. Oxford University Press; 1995.
16. <http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials.htm>.
17. <http://www.allacademic.com/meta/p_mla_apa_research_citation/0/9/9/3/5/p99358_index.html>.
18. <<http://www.ceres.org/page.aspx?pid=705>>.
19. <<http://www.unglobalcompact.org/AboutTheGC/index.html>>.
20. Gestión de Redes en la OPS/OMS, Conceptos, prácticas y lecciones aprendidas. Brasil; 2009.
21. Movimientos sociales en América Latina; 2009. Disponible en <www.papep-undp.org>.
22. Cerbino M, Richero A (eds.). *Gobernanza, políticas públicas y aplicaciones de Internet*. IDRC/FLACSO; 2006. Disponible en <<http://www.flacso.org.ec/docs/gobernanza.pdf>>.
23. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Argentina. Diploma Superior en Gestión y Control de Políticas Públicas. Godoy SM. La Gestión del Suelos en la Política Urbana; 2007. Modalidad virtual. Disponible en <www.flacso.org.ar/politicaspublicas/files/monografias/godoy.pdf>.
24. Sidney G. *Direitos humanos: uma abordagem interdisciplinar*. Vol. III. Rio de Janeiro: Freitas Bastos; 2007.
25. Sidney G. *Curso de direito internacional público*. 4.ª ed. Rio de Janeiro: Volúmen Júris; 2009: 445-453.
26. Trindade, AAC. *Direitos humanos e meio ambiente*. Porto Alegre: Sérgio Fabris; 1993: 24.
27. Trindade, AAC. *Direitos humanos e meio ambiente*. Porto Alegre: Sérgio Fabris; 1993: 26.
28. Trindade, AAC. *Direitos humanos e meio ambiente*. Porto Alegre: Sérgio Fabris; 1993: 35.

29. Trindade, AAC. *Direitos humanos e meio ambiente*. Porto Alegre: Sérgio Fabris; 1993: 36.
30. Porto, MFS. *Uma ecologia política dos riscos*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2007: 58.
31. Leite JRM, Ayala PA. *Op. cit.*, p. 310.
32. <<http://racismoambiental.net.br/2010/03/mapa-de-injustica-ambiental-e-saude-no-brasil-esta-no-ar/>>.
33. Graham C. *Private Markets for Public Goods*; 1998.
34. Arce DG, Sandler T. *Regional Public Goods: typologies, provision, financing, and development assistance*. Sweden, Expert Group on Development Issues; 2002.
35. Singer P. *One World*. New Haven: Yale University Press; 2003.
36. Ferroni M, Ashoka M (eds.). *Internacional Public Goods: incentives, measurement, and Financing*. Washington, DC: The World Bank; 2002.
37. Gilpin R. A Realistic Perspective. En: Held D, Grew A (eds.). *Governing Globalization. Power Authority and Global Governance*. Cambridge: Polity Press; 2002.
38. Rayner S. Governance and the Global Commons. En: Meghnad D, Redfern P. *Global Governance*. Londres: Pinter; 1995: 60-93.
39. Roses M. *Seguridad Humana: una nueva respuesta fronteriza*. Conferencia magistral LXVII Reunión Anual USMBHA /AFMES. El Paso, Texas, junio 5 de 2009. Disponible en <http://www.paho.org/English/D/D_Newsletter11109.asp>.
40. Thomas C. *Global governance, development and human security*. Londres: Pluto Press; 2000.
41. Speth JG, Hass PM. *Global Environmental Governance*. Island Press; 2006.
42. <<http://iea.uoregon.edu/page.php?query=home-contents.php>>.
43. Mitchell BR. *International Environmental Agreements: A Survey of Their Features, Formation and Effects Annual Review of Environment and Resources*, 28 de noviembre de 2003: 429-461.
44. <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentID=97>>.
45. Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Disponible en <<http://www.pnuma.org/docamb/mh1972.php>>.
46. Adoption of the action plan for the human environment. Estocolmo; 1972. Disponible en <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.Print.asp?DocumentID=97&ArticleID=1500&l=en>>.
47. Guerra S. *Direito ambiental*. 3.ª ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris; 2007.
48. <<http://www.jmarcano.com/educa/docs/estocolmo.html>>.
49. <<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=43>>.
50. CE78.R20 OPS, junio de 1974.
51. Bhopal Disaster. Disponible en <www.american.edu/TED/bhopal.htm>.
52. Arturson G. The tragedy of San Juanico—The most severe LPG disaster in history. *Burns Incl Therm Inj* 1987;13(2):87-102. Disponible en <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3580941>>.
53. Nuclear power after Chernobyl. Ahearne 236 (4802): 673. *Science* <www.sciencemag.org> Science Magazine, 8 de mayo de 1987.
54. Twenty Years after the Exxon Valdez Oil Spill Disaster. Disponible en: <<http://trendsupdates.com/twenty-years-after-the-exxon-valdezoil-spill-disaster-one-devastated-company-image-and-reputation>>.
55. <www.theozonehole.com/ozoneholehistory.htm> <<http://ozone.unep.org>>.
56. <www.basel.int/text/con-s.doc>.
57. United Nations Report. *Our Common Future*; 1987. Disponible en <www.sustainablecommunityinitiative.com/index.php?...ourcommon-future-1987>.
58. Breitmeier H. International Organization and the Creation of Environmental Regimes. En: Young OR (ed.). *Global governance: drawing insights from the environmental experience*. Cambridge: The MIT Press; 2000: 87-114.
59. Conferencias de la ONU sobre el medio ambiente. Disponible en <www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm>.
60. Conferencias de la ONU sobre el medio ambiente. Disponible en <www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/.../rio92/Default.htm>.
61. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo; 1992. Disponible en <www.pnuma.org/docamb/dr1992.php>.
62. Agenda 21. Disponible en <www.un.org/esa/dsd/index.shtml>.
63. Schaefer M. Health, environment and development. Approaches to drafting country-level strategies for human well-being under Agenda 21. Ginebra: World Health Organization: 1993. WHO/EHE/93.1.
64. United Nations Convention to Combat Desertification. Disponible en <www.unccd.int>.
65. United Nations Framework Convention on Climate Change. Disponible en <http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php>.
66. Rotterdam Convention -- Share Responsibility.
67. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en <www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-.pdf>.
68. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Disponible en <www.pops.int>.
69. Conferencias de la ONU sobre el medio ambiente. Disponible en <www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm>.
70. Naciones Unidas. Cumbre de Johannesburgo 2002. Disponible en <www.un.org/spanish/conferences/wssd/doconf.htm>.
71. Informe de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud: su relevancia para los países de América Latina y el Caribe. *Rev Panam Salud Publica* 2002;12(3):219. <http://www.idrc.ca/en/ev-136927-201-1-DO_TOPIC.html>.
72. Objetivos de desarrollo del milenio. Disponible en <<http://www.undp.org/spanish/mdg/basics.shtml>>.
73. Objetivos de desarrollo del milenio: Avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe. CEPAL; 2010. Disponible en <<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/publicaciones/xml/6/38496/P38496.xml&xsl=/dmaah/tpl/p9fxsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl>>.
74. EB115/35 Doc. A57/3, 2004.
75. <http://www.who.int/social_determinants/strategy/QandAs/es/index.html>.
76. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Subsanar las desigualdades en una generación: alcanzar la equidad sanitaria actuando sobre los determinantes sociales de la salud*. Informe final de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Ginebra. Disponible en <http://www.who.int/social_determinants/final_report>.

78. <http://www.cinu.org.mx/especiales/2009/Cumbre_Copenhague/enlaces.htm>.
79. Science 2010;327(1). <<http://www.sciencemag.org>>.
80. OPS. *Historia de la Organización Panamericana de la Salud*. Washington, DC: 1992.
81. OPS. *Celebrando 100 años de Salud*. Washington, DC: 2002.
82. Código Sanitario Panamericano. Disponible en <<http://www.paho.org/Spanish/dd/pin/IHR07es2.pdf>>.
83. <<http://www.who.int/ihr/es/index.html>>.
84. <<http://www.paho.org/Spanish/ad/dpc/cd/eeer-ihrs.htm>>.
85. <<http://www.sma.df.gob.mx/simat/pnhistoria.htm>>.
86. Fairfield G. Managed care: origins, principles and evolution. *Brit Med J* 1997;314:1823.
87. World Health Organization (WHO). *World Health Report 2000 – Health Systems: Improving Performance*. Ginebra: WHO; 2000.
88. World Health Organization (WHO). *The World Health Report 1999. Making a difference*. Ginebra: WHO; 1999.
89. PNUD. *Informe sobre Desarrollo Humano*. Nueva York: UNDP; 1999.
90. Homedes N, Ugalde A. Las reformas de salud neoliberales en América Latina: una visión crítica a través de dos estudios de caso. *Rev Panam Salud Pública* 2005;17(3):210-220.
91. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). *Salud en las Américas, 2007*, Volumen I – Regional, p. 315.
92. Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO/WHO). *The Crisis of Public Health: Reflections for the Debate*. Washington, DC; 1992.
93. World Health Organization (WHO). *World Health Report 2000. Health systems: improving performance*. Ginebra; 2000.
94. World Health Organization (WHO). *Report on the WHO meeting of experts on the stewardship function of health systems. Meeting on the stewardship function in health systems (HFS/FAR/STW/00.1)*. Ginebra, Suiza, 10–11 de septiembre de 2001.
95. Travis P, Egger D, Davies P, Mechbal A. *Towards better stewardship: concepts and critical issues*. Ginebra: WHO; 2002. Disponible en <<http://www.who.int/healthinfo/paper48.pdf>>.
96. Saltman RB, Ferroussier-Davis O. The concept of stewardship in health policy. *Bulletin of the World Health Organization* 2000;78:732–39.
97. Beaglehole R, Dal Poz MR. Public Health Workforce: Challenges and Policy Issues. Human Resources for Health 2003. Disponible en <<http://www.human-resources-health.com/content/1/1/4>>.
98. Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO/WHO). *Public health in the Americas, strategies for developing the health workforce: based on current policies and technical evidence*. Washington, DC: PAHO/WHO; 2006.
99. Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO/WHO). *Lineamientos Metodológicos - Análisis sectorial en salud: una herramienta para la formulación de políticas*. Washington, DC: PAHO/WHO; 2004. Edición Especial 9, 3ª versión.
100. Honoré PA, Amy BW. Public health finance: fundamental theories, concepts, and definitions. *Journal of Public Health Management & Practice* 2007;13(2). Disponible en <<http://www.jphmp.com>>.
101. <<http://www.pnuma.org/forodeministros/00-presentacion/?menuup=6&menuinf=1>>.
102. <http://www.aidis.org.br/htm/esp_htm/index_esp.html>.
103. Creación CEPIS.
104. CE120.R22 OPS; 1997.
105. Publicaciones del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO), 1977-1997. Repindex 92; Agosto de 2007. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org>>.
106. <<http://www.science.oas.org/espanol/miami.htm>>.
107. <http://www.mercosur.org.uy/t_generic.jsp?contentid=492&site=1&channel=secretaria&seccion=2>.
108. Serie Temática. Medio Ambiente en el MERCOSUR. Editado por la Secretaría Administrativa del MERCOSUR - Sector de Documentación y Divulgación 2002;1(3). Disponible en <<http://www.mercosur.int/innovaportal/file/744/1/ST-3.pdf>>.
109. <http://www.comunidadandina.org/sai/estructura_20.html>.
110. <<http://www.comunidadandina.org/unasur/antecedentes.htm>>.
111. <<http://www.unasur-salud.org/>>.
112. <<http://www.otca.org.br/ep/organizacion/index.php?id=104>>.
113. <http://www.otca.org.br/PDF/Plan_Estrategico.pdf>.
114. <<http://www.sice.oas.org/Trade/NAFTA/naftatce.asp>>.
115. <http://www.cec.org/Page.asp?PageID=1226&SiteNodeID=310&BL_ExpandID=132>.
116. <<http://www.monografias.com/trabajos58/caricom/caricom.shtml>>.
117. <http://www.caricom.org/jsp/community_organs/cohsod.jsp?menu=cob>.
118. <http://www.caricom.org/jsp/community_cehi.jsp?menu=community>.
119. Memoria. Primera Conferencia Centroamericana sobre Ecología y Salud. San Salvador. El Salvador. 1-3 de septiembre de 1992. Disponible en <<http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc5314/doc5314.pdf>>.
120. Conferencia Centroamericana sobre Ecología y Salud ECOSAL II. Declaración conjunta. Tegucigalpa, Honduras. 1993. Disponible en <http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=acta_6687_1>.
121. BIREME. Lilacs. Memorias Conferencia Centroamericana sobre Ecología y Salud ECOSAL III. Managua, Nicaragua. 1994. Pesquisa: 372115.
122. Alianza para el Desarrollo Sostenible Centro América. Disponible en <<http://www.ccad.ws/antecedentes/alides/ALIDES.pdf>>.
123. MASICA. *Cinco años por la salud y el ambiente de Centroamérica*. San José, Costa Rica: OPS; 1996.
124. PROAGUA-MASICA. *Informe final*. 1993-1999. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/word/masicaes.pdf>>.
125. Reunión Intersectorial de Ministros Centroamericanos. Debate sobre recursos hídricos, seguridad alimentaria y bioseguridad. 24 de junio de 2004. Disponible en <<http://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=7768&IDCat=3&IdEnt=2&Idm=1&IdmStyle=1>>.
126. Reunión Intersectorial de Ministros de Salud, Agricultura y Ambiente de Centroamérica. 08 de junio de 2006. Disponible en <<http://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=9435&IDCat=3&IdEnt=143&Idm=1&IdmStyle=1>>.

127. Acuerdos de la III Reunión intersectorial de los ministros de Agricultura, Ambiente y Salud de Centroamérica, Ciudad Panamá, 25 de abril de 2008. Disponible en <<http://www.sica.int/busqueda/Reuniones>>.
128. Carta Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible (COPASAD). Disponible en <www.opas.org.br/ambiente/UploadArq/cartapan.pdf>.
129. RESSCA XII. Panamá, 1996. Disponible en <http://www.sica.int/comisca/resscad_enbreve.aspx>.
130. Tercera Cumbre de las Américas. Ciudad de Quebec. Canadá. 20 al 22 de abril de 2001. Disponible en <http://www.cumbreamericas.org/iii_summit_sp.html>.
131. Reunión de Ministros de Salud y Medio Ambiente de las Américas. Ottawa. Canadá. 2002. Disponible en <http://www.environmentcanada.ca/international/regorgs/docs/english/HEMA_Paper1_eng.pdf>.

Evaluación de riesgos y epidemiología ambiental. Los nuevos desafíos en las Américas

Pierre Gosselin
Karen Morrison
Sergine Lapointe
Mathieu Valcke

■ Introducción

Este capítulo proporciona un panorama de los métodos actualmente recomendados para ser usados en el campo de la salud ambiental y en el ejercicio de vincular la salud con una agenda de desarrollo sostenible. Se concentra en la parte de diagnóstico y evaluación de los problemas relacionados con la salud ambiental, teniendo en cuenta que la mayoría de esos problemas serán encontrados en esferas de la actividad humana ajenas al sector de la salud pública, como son las disposiciones concernientes al uso de la energía, las políticas de transporte, la reglamentación del uso de plaguicidas o los reglamentos de construcción. En consecuencia, este capítulo aborda, de manera parcial, las metodologías encaminadas a promover la reducción real de los contaminantes y los riesgos asociados, y la conservación o rehabilitación de los ecosistemas que sustentan la vida en el planeta. Se hace hincapié en la importancia de la rigurosidad de los métodos y se formulan recomendaciones para fortalecer su empleo en la Región.

■ Métodos más recientes: un análisis ilustrativo

Métodos usados en relación con la salud ambiental

**Enfermedades prioritarias que están claramente vinculadas
con el medio ambiente**

No escasean las listas de enfermedades con ciertos o, incluso, sólidos vínculos con el medio ambiente, como se puede determinar mediante un análisis sistemático de la literatura sobre el tema. Hace varios siglos, se identificaron varias enfermedades infecciosas y tóxicas transmitidas a través del aire, el agua o los alimentos y varios países del mundo han incluido en las leyes y reglamentos, así como en los preceptos religiosos, medidas preventivas o de protección para hacer frente a las epidemias y la propagación de esas enfermedades. Cuando nuestros sistemas de control de la calidad del agua y los alimentos funcionan adecuadamente, a menudo podemos olvidar la existencia de esas amenazas, pero no sucede así cuando no existen o no son eficientes esos sistemas. Lo mismo se puede decir de la calidad del aire, en espacios cerrados o al aire libre, o en el lugar de trabajo. Varias enfermeda-

Con contribuciones de:

Maricel García Melián, Manuel Romero Placeres y Mariano Bonet Gorbea
Marie-Eve Dufresne, Adam Probert y Jacinthe Séguin, Zilma Gonzales, Sandra Owens

des crónicas son causadas, propiciadas o exacerbadas por la mala calidad del medio ambiente. Por consiguiente, es importante incorporar un componente ambiental en la vigilancia de las enfermedades crónicas cuando lo justifiquen los datos científicos.

El reciente reconocimiento político de la importancia de esos problemas en América Latina y el Caribe fue reiterado en la primera reunión de Ministros de Salud y Medio Ambiente de las Américas, celebrada en Ottawa en 2002.¹ Este proceso se describe con más detalle en el capítulo 3. No obstante, vale la pena recordar las prioridades de salud ambiental que fueron identificadas mediante este proceso. En el año 2002, las prioridades en las Américas eran: *a*) la gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la contaminación del agua y el saneamiento básico; *b*) la calidad del aire; *c*) las implicaciones para la salud de los desastres tanto naturales como antropogénicos; *d*) la gestión segura de las sustancias químicas; *e*) los posibles efectos sobre la salud causados por la variabilidad y el cambio climáticos, en particular en los pequeños estados insulares en desarrollo; *f*) la salud de los trabajadores, incluyendo las repercusiones perjudiciales de la infección por el VIH/sida sobre la productividad; *g*) la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos; *h*) la ética del desarrollo sostenible desde una perspectiva de la salud y el medio ambiente.

Otro criterio interesante para identificar las enfermedades prioritarias en las Américas utiliza los análisis de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente,² que examina los factores ambientales determinantes de la salud y la prevención de las enfermedades mediante ambientes más saludables. Los perfiles de países contienen información sobre algunos riesgos clave obtenida mediante encuestas en todo el mundo, y ofrecen estimaciones aproximadas de los impactos en la salud de la población, que permiten establecer las prioridades y escoger inversiones pertinentes que promuevan la salud. Los datos usados provienen del Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento, efectuado en el año 2004, de la Encuesta Mundial de Salud 2003 sobre la calidad del aire en espacios cerrados, de diversas fuentes y estimaciones del Banco Mundial y la OPS/OMS sobre la calidad del aire en el exterior, que abarcan desde el año 1999 al año 2004, y de otras fuentes.² También se cuenta con datos relacionados con la malaria. Si bien estas estimaciones pueden estar algo desactualizadas, siguen siendo las mejores disponibles y ofrecen numerosas oportunidades para la acción. En el recuadro 4-1 se presenta un típico perfil de país junto con una guía de lectura.

Las estimaciones de ese tipo se basan en el concepto epidemiológico de la proporción de la etiología de una determinada enfermedad que es atribuible a riesgos prevenibles y que por lo general se expresa en años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) y de las defunciones. El método se basa en investigaciones académicas efectuadas principalmente en países desarrollados, con interpretaciones de los expertos aplicadas a países muy diferentes.³ No obstante, proporciona cálculos aproximados de las posibilidades de prevención cuando se aplican a un país específico. Actualmente existen 16 números publicados de la serie sobre la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente.⁴ En comparación con otras regiones del mundo, América Latina y el Caribe están en una situación relativamente ventajosa en cuanto a la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente, con excepción de un grupo de seis a ocho países de la Región. Bolivia, Ecuador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua y Perú (según el criterio que se aplique para establecer las prioridades), donde son elevadas las tasas de mortalidad de niños y adultos, podrían beneficiarse con intervenciones preventivas más intensivas,⁵ especialmente en el caso de las enfermedades diarreicas relacionadas con el agua, la higiene y el saneamiento, las enfermedades respiratorias vinculadas con el uso de combustibles muy contaminantes para cocinar en el interior de las viviendas y la exposición al plomo. Además, los estudios de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente que consideren otros contaminantes, como los plaguicidas, permitirían identificar otros países prioritarios.

Hay algunas limitaciones inherentes a las metodologías usadas para estimar la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Las limitaciones y los problemas de calidad de los datos iniciales (la mortalidad, la morbilidad, la clasificación, la notificación incompleta en algunas categorías, la exposición, etc.) siguen siendo muy importantes. La comparabilidad de las estimaciones de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente en distintos países depende mucho de la comparabilidad de la calidad de los datos sobre las exposiciones ambientales o los efectos sobre la salud. En esas estimaciones también influyen valores sociales incorporados en la medición de los AVAD⁶ u otras mediciones similares, como los años de vida ajustados en función del estado de salud (AVAS) o los años de vida ajustados en función de la calidad (AVAC). En el trabajo de Gold *et al.*,⁷ se puede encontrar una útil comparación y discusión de esas mediciones, los sistemas de ponderación aplicados por los distintos grupos, sus efectos sobre la medición y las decisiones éticas subyacentes (a menudo ocultas). El empleo de un margen de certidumbre de 95% en la presentación de los datos sirve como recordatorio de esas limitaciones inherentes. No obstante, esas mediciones sumarias de la salud de la población siguen siendo útiles para el



Recuadro 4-1 Ejemplo de un perfil de país con guía para la interpretación de lectura

Carga de enfermedad por causas ambientales por país. PERFILES DEL PAÍS - Guía de lectura

Población	185,4 millones
INB per cápita	US\$ 8.230
% de urbanización	84%
% de personas que viven en ciudades con más de 100.000 habitantes	45%
Población por debajo del umbral de pobreza (nacional)	22% (1998)
Población por debajo del umbral de pobreza (internacional, < US\$ 1/día)	8% (2003)
Tasa de mortalidad de menores de 5 años	34 por cada 1.000 nacidos vivos
Esperanza de vida	70 años

Carga de morbilidad ambiental de algunos factores de riesgo, por año

Factor de riesgo	Exposición	Defunciones /año	AVAD/1.000 hab/año
Agua, saneamiento e higiene (solo para la diarrea)	Mejor agua:	90%	15.000
	Mejor saneamiento:	75%	
Aire intra domiciliario	SFU% vivienda:	13%	4.100
Aire exterior	PM urbano medio 10:	35 ug/m ³	12.900
Principales vectores de la malaria	A. darlingi; A. nuneztovari; A. trianquatatus		
Otros vectores importantes	Lutzornyia intermedia; L. wellcom, L. pessoa, Culex quinquefasciatus		

Carga anual atribuible a tres factores de riesgo

Carga de morbilidad ambiental (preliminar), por año.

Estimado basado en la exposición regional y en los datos estadísticos nacionales 2004.

AVAD /1.000 per cápita	
Defunciones	(tasa mundial más baja: 13, tasa mundial más alta: 289)
% de la carga total	

Indica el AVAD/1.000 prevenible mediante ambientes saludables (se podría utilizar para comparaciones entre países)

Muertes prevenibles cada año mediante una gestión ambiente apropiada

Carga ambiental por categoría de enfermedades [AVAD/1.000 per cápita/año],

Grupo de enfermedades	Tasa del país más baja en el mundo	Tasa del país	Tasa del país más elevada en el mundo
Diarrea	0,2	3,9	114
Infecciones respiratorias	0,1	2,1	56
Malaria	0,0	0,2	32
Otras enfermedades transmitidas por vectores	0,0	0,9	4,2
Cáncer de pulmón	0,0	0,4	2,5
Otros tipos de cáncer	0,5	1,8	4,0
Trastornos neuropsiquiátricos	1,4	3,3	4,4
Enfermedades cardiovasculares	1,3	3,6	13
EPOC	0,0	1,2	4,7
Asma	0,3	1,8	2,4
Enfermedades osteomusculares	0,5	0,8	1,5
Lesiones por accidentes de tránsito		2,7	19
Otros traumatismos no intencionales		4,4	30
Lesiones intencionales		3,0	7

Indica la carga de enfermedad del país que se puede prevenir a través de ambientes saludables (por ejemplo para comparaciones dentro del país)

Indica la carga de enfermedad por causas ambientales que se extiende entre los grupos de enfermedades en el país (por ejemplo para comparaciones dentro del país)

Indica la carga de enfermedad por causas ambientales al comparar con otros países

Otros indicadores	
Uso de gasolina con plomo	No
Hacinamiento	N/A
Desnutrición (% con retraso del crecimiento)	16% (1996)



propósito previsto de brindar la posibilidad de una asignación más racional de los recursos en las inversiones relacionadas con la salud y el medio ambiente.

Mediciones del peligro y la exposición

Se pueden emplear diversos métodos para evaluar el peligro y la exposición a él. Se puede definir el peligro como una situación que tiene el potencial de causar daños o perjuicios, sin que necesariamente conduzca a ellos. El riesgo es una medida de la vulnerabilidad (la exposición) a un posible peligro. Si bien las evaluaciones del peligro tienden a concentrarse en peligros individuales, las evaluaciones del riesgo tienen en cuenta tanto el peligro como la exposición y pueden ser aplicadas a agentes o acontecimientos individuales, acumulativos y/o sinérgicos.

La evaluación del riesgo asociado con la exposición a sustancias químicas y otros agentes nocivos puede ser medida con métodos directos o indirectos, o mediante una combinación de ambos. Son pertinentes los métodos epidemiológicos y toxicológicos. Los métodos directos se concentran en calcular la incidencia y/o la probabilidad de efectos sobre la salud atribuibles a uno o más agentes ambientales, sobre la base de mediciones directas de la exposición del individuo al agente o agentes. Requieren información sobre exposiciones actuales o pasadas sobre las cuales existan datos adecuados para estimar los grados reales de exposición, así como los efectos sobre la salud atribuibles a la exposición. La evaluación directa o del contenido corporal consiste en medir la concentración de una sustancia tóxica (o uno de sus metabolitos) en la sangre, el tejido adiposo, los huesos, los músculos, la orina, el aire espirado o muestras de cabello. En este caso, es necesario que exista un vínculo entre la medición directa y el grado de exposición actual o pasada al contaminante. Los métodos cuasi directos incluyen el análisis de contaminantes presentes en el aire, los alimentos o el agua. Esos estudios han demostrado que, en América Latina, se calcula que 100 millones de personas respiran aire que no cumple las normas mínimas de calidad e inocuidad y este cálculo no incluye a las personas expuestas a la contaminación del aire en espacios cerrados y otras fuentes en pequeña escala.^{8,9}

Un método indirecto de medición de la exposición se basa en diversos procesos para calcular la incidencia o la probabilidad de la aparición de efectos que se prevé que se producirán (o se han producido) en seres humanos expuestos a uno o más agentes nocivos. Los estudios sobre la evaluación del riesgo son fundamentales para este método (véase la sección siguiente). A menudo se utiliza una combinación de ambos tipos de métodos para estimar la exposición directa de un individuo a un contaminante y los efectos previstos de exposiciones indirectas, o viceversa. Este procedimiento es particularmente útil cuando son limitados los datos concernientes a la exposición o se miden directamente los posibles efectos sobre la salud en la población del estudio (por ejemplo, la incidencia de tumores o del asma).

Con frecuencia se analizan los peligros ambientales usando datos geoespaciales reunidos en estudios del medio ambiente (por ejemplo, geológicos o atmosféricos). En el macronivel, se puede reunir información con técnicas de teleobservación, si bien se requieren datos obtenidos sobre el terreno con resoluciones más altas. Las mediciones de la exposición se basan en los métodos directos e indirectos antes mencionados. Además, en estos casos los posibles efectos sobre los factores sociales y ambientales determinantes de la salud pueden ser importantes para el análisis de los efectos del peligro sobre un individuo.

Los peligros técnicos (por ejemplo, los resultantes de la industria o el transporte) tienen particular importancia en los países desarrollados y en desarrollo. En América Latina y el Caribe, la OPS¹⁰ advierte que “se ha hecho muy poco en términos de reglamentación y prevención y el sector de la salud está poco preparado para afrontar un desastre químico, radiológico o de otro origen tecnológico en gran escala. El riesgo muy probablemente aumentará paralelamente al desarrollo económico y la globalización del comercio”.

Evaluación del riesgo

Si bien se puede aplicar la evaluación del riesgo en muchos contextos, como los de los riesgos microbiológicos, radiológicos o traumáticos, nos concentraremos aquí en la evaluación del riesgo toxicológico, que sigue siendo muy importante para la vida cotidiana en nuestra moderna sociedad química.

El paradigma de la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos de América para la evaluación del riesgo toxicológico incluye cuatro componentes, a saber: 1) la identificación del peligro, 2) la determinación de la relación dosis-respuesta, 3) la evaluación de la exposición y 4) la caracterización del riesgo.¹¹ En el primer paso, se identifica la situación y la sustancia química que representa un problema de salud pública (por ejemplo, la

presencia de plomo en el agua potable, residuos de un determinado plaguicida en los alimentos). Una vez que se identificó el peligro, se continúa el trabajo para determinar, sobre la base de un examen exhaustivo de la literatura, el tipo de toxicidad que podría desencadenar la sustancia química estudiada, así como los mecanismos biológicos involucrados.

Al hacerlo, es preciso establecer si la sustancia química se asocia con un efecto carcinógeno o no carcinógeno, en cuál órgano es probable que se produzca el efecto (“órgano afectado”), la porción tóxica responsable del efecto (el compuesto base o un metabolito) y el primer efecto adverso o su precursor conocido en una cascada biológica que se produce en la especie más sensible a medida que se aumenta la dosis ensayada (“efecto crítico”). Además, es preciso prestar especial atención al valor probatorio de los datos relacionados con la importancia de las diversas vías de exposición al efecto tóxico. En realidad, esto puede conducir, por ejemplo, a la identificación de un producto como “probablemente carcinógeno por vía oral, pero no por inhalación”.¹² Evidentemente, esa clasificación tendría implicaciones directas en la evaluación del riesgo total, dependiendo de la vía de exposición involucrada en la situación humana analizada. También sería de importancia en el caso de exposiciones que puedan producirse por múltiples vías, por ejemplo, con el uso doméstico del agua al ducharse (exposición dérmica e inhalación) y bañarse (exposición dérmica).^{13,14}

Cuando se trata de la determinación de la relación dosis-respuesta, se prefieren los datos concernientes a seres humanos si se dispone de ellos, pero rara vez sucede esto debido a consideraciones éticas. En consecuencia, por lo general se usan estudios en animales. Se identifica un “estudio crítico”, es decir, un estudio que incluya a la especie más sensible pertinente para los seres humanos, basado en la aparición de un efecto “adverso” para la salud con la dosis más baja administrada en la especie ensayada que comparte mecanismos similares de toxicidad con el ser humano. Por ejemplo, los datos de tumores en animales mediados por un mecanismo dependiente de una proteína que no es sintetizada en el ser humano no serían considerados pertinentes. En el estudio crítico, se establece un punto de partida para la determinación de la relación dosis-respuesta. Preferiblemente, se retiene la dosis más alta ensayada no asociada con un aumento estadísticamente significativo de un efecto crítico (nivel sin ningún efecto adverso observado, NOAEL, por sus siglas en inglés). Otra alternativa es escoger la dosis ensayada más baja que se asocia con un aumento de ese tipo (nivel del efecto adverso más bajo observado, LOAEL, por sus siglas en inglés). Como los valores del NOAEL o el LOAEL están constituidos por puntos únicos en la curva de la relación dosis-respuesta y dependen de especificaciones experimentales, a menudo se busca una dosis de referencia (BMD, por sus siglas en inglés) con el fin de explicar toda la curva de la relación dosis-respuesta. La BMD consiste en el intervalo más bajo de confianza de 95% de la dosis asociada con un determinado aumento (5 a 10%) de la incidencia del efecto adverso.¹⁵

Un aspecto importante en este segundo paso es determinar si el efecto crítico es o no carcinógeno. Cuando se trata de un efecto no carcinógeno (por ejemplo, teratogénico, sobre el desarrollo, neurotóxico), el supuesto básico es que la curva de la relación dosis-respuesta muestra un umbral de la dosis por debajo del cual no se produce ningún efecto. A la inversa, el supuesto para un efecto carcinógeno es que no existe un umbral y que una sola molécula puede desencadenar el cáncer, al menos en el caso de sustancias químicas genotóxicas (por ejemplo, mutágenos que interactúan directamente con el ADN). No obstante, a menudo se considera el criterio del umbral para carcinógenos que muestran una modalidad de acción no mutagénica (epigenética) (por ejemplo, los factores del crecimiento celular mediado por hormonas), mientras que, para los carcinógenos sin umbral, se usa un “factor de pendiente”, expresado en términos de “un aumento del riesgo de cáncer por unidad de exposición”.¹⁶ Para los efectos con umbral, se calcula la dosis oral crónica de referencia (RfD, en mg/kg/día) o la concentración de inhalación de referencia (RfC, en mg/m³) a partir del punto de partida, dividido por varios factores para compensar la incertidumbre generada por el uso de datos derivados de un contexto distinto del de la exposición de poblaciones humanas. Tradicionalmente se atribuye un factor de incertidumbre de 10 a cada una de estas extrapolaciones (para un factor total potencial de hasta 100.000, si bien un factor superior a 3.000 indicaría que no se dispone de datos suficientes para determinar una RfD o una RfC),¹⁵ de la siguiente manera:¹⁷

- i) La extrapolación de animales al ser humano, suponiendo que el ser humano es más sensible.
- ii) La extrapolación del “ser humano adulto sensible” a la “subpoblación sensible”.
- iii) La extrapolación del LOAEL al NOAEL.
- iv) La extrapolación de subcrónico a crónico.
- v) Una base de datos en potencia incompleta.

Se puede encontrar información toxicológica útil sobre numerosas sustancias químicas en varias bases de datos (véanse los sitios Web en la lista al final del capítulo).¹⁸⁻²¹ La RfD, la RfC o los factores de pendiente se usan para formular una apreciación de la exposición de la población, calculada en el tercer paso de la evaluación del riesgo

toxicológico. En esta última se usan varios supuestos para estimar la absorción de la sustancia química en cuestión por conducto de los distintos medios del entorno (por ejemplo, el agua, el aire y el suelo) y a través de distintas vías de exposición. Se pueden consultar varias bases de datos para obtener los valores pertinentes de las diferentes variables de la exposición.²²⁻²⁴ Esta comparación constituye el cuarto y último paso de la evaluación del riesgo toxicológico, es decir, la caracterización del riesgo. Para el efecto con umbral, la exposición de cada subgrupo de la población (neonatos, niños, ancianos, mujeres embarazadas, adultos, etc.) es dividida por la RfD o la RfC para generar un cociente de riesgo (RQ). Un RQ inferior o igual a 1 indica que la sustancia química y la situación estudiada no representan un riesgo importante para el subgrupo estudiado. Se puede calcular este riesgo con las exposiciones tanto crónicas como no crónicas usando valores de referencia determinados para la duración apropiada. Para los efectos carcinógenos sin umbral, se estima el riesgo de cáncer multiplicando el factor de pendiente por la exposición diaria media en toda la vida de la población.

La RfD, la RfC y los factores de pendiente del cáncer se pueden usar para determinar normas ambientales aplicables a las sustancias químicas en el agua potable^{25,26} en el aire interior.²⁷ Al hacer esto, se usan supuestos por omisión, como la cantidad de agua o aire absorbidos por día y el peso corporal medio. En el caso de una sustancia carcinógena, se determina la pauta sobre la base de una dosis asociada con un riesgo de cáncer considerado insignificante, por ejemplo, un caso adicional de cáncer por cada millón de personas después de la exposición durante toda la vida.²⁸ También se determinan normas para la calidad del aire y límites ocupacionales para reglamentar las exposiciones químicas de poblaciones humanas usando métodos ligeramente diferentes.^{29,30}

Entre las tendencias actuales de mejoramiento de la evaluación del riesgo toxicológico, se usan cada vez más métodos estocásticos, como las simulaciones de Monte Carlo, con el fin de evaluar la variabilidad de la población en cuanto a las exposiciones a sustancias químicas. Esos métodos han resultado valiosos en varios casos, como en la comparación del riesgo toxicológico con el riesgo infeccioso en las intervenciones de control de vectores,³¹ la interpretación de datos del biomonitoreo de poblaciones en relación con contaminantes del agua potable³² y la determinación del riesgo de cáncer en la población causado por el diclorometano.³³ También se realizan esfuerzos por sustituir los factores de incertidumbre por omisión con factores basados en la ciencia.³⁴ También se trata de perfeccionar la evaluación de la exposición y de la relación dosis-respuesta sobre la base de la dosimetría interna, en lugar de la exposición externa. En este aspecto, los modelos farmacocinéticos con base fisiológica contienen instrumentos poderosos para efectuar extrapolaciones de una especie a otra, de una vía a otra y de una dosis alta a una baja.^{35,36}

También se pueden usar modelos empíricos para determinar valores biológicos de referencia,³⁷ que a su vez pueden ser utilizados para evaluar el riesgo cuando se dispone de datos del monitoreo biológico de muestras de sangre, cabello u orina.^{38,39} En este aspecto, Gosselin *et al.*⁴⁰ evaluaron el riesgo de la exposición al metil mercurio en poblaciones amazónicas, basándose en un modelo toxicocinético y mediciones de cabellos, mientras que Grandjean *et al.*⁴ estimaron el riesgo para la salud de la exposición a plaguicidas organofosforados en niños ecuatorianos, basándose en la excreción de metabolitos en la orina y la subsiguiente comparación con las concentraciones que se espera encontrar después de una exposición a la RfD. La evaluación del riesgo también se puede basar en datos epidemiológicos, como el vínculo estudiado por Monge *et al.*⁴² entre la exposición ocupacional de los padres a los plaguicidas y la leucemia en los niños en Costa Rica. Los resultados acumulados de esos estudios han llevado a algunos profesionales de la salud pública a establecer iniciativas regionales encaminadas a reducir la exposición de la población a agentes tóxicos, como la Comunidad de Práctica de Investigación de Ecosalud para Reducir la Exposición Tóxica en América Latina y el Caribe.⁴³ Al perseguir sus objetivos, esas iniciativas han recurrido ampliamente a enfoques de ecosalud de la salud humana.⁴⁴

Es preciso ser cautelosos al interpretar los datos epidemiológicos en relación con la causalidad. Si bien la epidemiología hace posible describir muchas asociaciones en las que participan diversas enfermedades y posibles factores de riesgo, a menudo es difícil establecer un nexo causal. Esto sucede en particular en la epidemiología basada en la observación (en comparación con los ensayos clínicos). Como ejemplo, mencionaremos el tiempo que ha tomado para que los cigarrillos fueran identificados como factor causal en el aumento de la incidencia del cáncer de pulmón: los cigarrillos fueron reconocidos como factor etiológico del cáncer de pulmón apenas en los años sesenta, mientras que la sospecha de la existencia de ese vínculo surgió durante los años cuarenta. Hay dos pasos principales al interpretar los resultados de una investigación etiológica: una determinación de la significación basada en el análisis estadístico de los resultados de la investigación y una determinación causal que a menudo utiliza resultados ajenos a la investigación.⁴⁵

Evaluación importante

Se emplea una investigación etiológica para comprobar la existencia de una asociación entre una exposición y una enfermedad. La determinación de la evaluación importante implica llegar a una conclusión, basada en el análisis estadístico, acerca de si se debe o no rechazar la ausencia de la hipótesis de asociación. Esta conclusión sólo se puede establecer con suficiente credibilidad después de un análisis estadístico realizado apropiadamente. Esto, por supuesto, significa que se usaron las pruebas adecuadas, pero también que se tuvieron en cuenta posibles factores de confusión y que se controlaron los riesgos de error. Este último punto tal vez sea descuidado con demasiada frecuencia a pesar de su importancia. Su análisis varía según que el resultado sea o no significativo.

En el caso de un resultado no significativo, se debe poner en duda la potencia de la investigación. Si la potencia es suficiente, la investigación aporta conocimientos científicos útiles. Aun cuando no permita aceptar la ausencia de la hipótesis de asociación, admite la conclusión de que la fuerza de la asociación entre la exposición y la enfermedad (medida, por ejemplo, por el riesgo relativo) es inferior a un determinado valor. Si la potencia es demasiado débil, podemos restringirnos sólo a la débil observación de que no era buena la calidad del instrumento usado para poner a prueba la existencia de una asociación entre la exposición y la enfermedad, de tal modo que la conclusión aborda las deficiencias de la investigación como instrumento, más que la esencia del problema.

En el caso de un resultado significativo, el riesgo de error α debe ser controlado correctamente, lo que significa que no nos pusimos en la situación de llegar a una conclusión acerca de la existencia de una asociación con un riesgo de error superior a 5% (o menos) requerido. Esta cuestión surge en la mayoría de las investigaciones epidemiológicas porque muy frecuentemente tenemos que poner a prueba varias asociaciones en la misma investigación. Debemos entonces considerar que el riesgo α está sólo realmente controlado para la cuestión o las cuestiones de interés primario, que fueron definidas *a priori* en el protocolo. Para las otras asociaciones que se deben estudiar ya sea porque lo sugirieron los datos o porque se planeó la investigación de posibles relaciones secundarias, debemos considerar que el riesgo α está deficientemente controlado y que los resultados encontrados deben ser confirmados por un nuevo estudio.

Determinación de la causalidad

La cuestión de la causalidad surge cuando hay un resultado significativo. Esto implica conocer si la asociación encontrada entre una exposición y una enfermedad corresponde a una relación de causa y efecto. Esta cuestión ha sido tema de muchos debates filosóficos y no pretendemos analizar aquí estas distintas tendencias del pensamiento. El lector interesado en la discusión de esos aspectos aplicados a la epidemiología puede consultar la excelente colección de textos reunidos por Rothman (1988). No obstante, debemos mencionar que, con los mejores criterios de interpretación, siempre es posible llegar a una conclusión errónea acerca de los resultados de uno o más estudios, por ejemplo, al rechazar una asociación causal cuando en realidad ésta existe.

Al saber que no se puede llegar a una conclusión de la existencia de una relación causal a partir de una sola investigación basada en observaciones, se deben examinar los aspectos que conducen a esa conclusión y los que la contradicen. A continuación se analizan los principales criterios causales. Varios autores han propuesto criterios para facilitar la interpretación de los resultados de uno o más estudios epidemiológicos. Los criterios más conocidos son los formulados por Hill, que se remontan al año 1965. Se pueden usar estos criterios solamente después de eliminar importantes sesgos como posible explicación de los resultados significativos observados. Los criterios son los siguientes:

- *La fuerza de la asociación:* la fuerza de la asociación se mide por el riesgo relativo (RR). Cuanto más alto es el RR, más fuerte es la asociación. Por lo general se considera que la asociación es débil si el RR es inferior a 1,5, mientras que es fuerte cuando el RR es superior a 3. Como ejemplo, en el caso de la asociación entre el tabaco y el cáncer de pulmón, se considera que la asociación es particularmente fuerte, con un RR de aproximadamente 10. El riesgo relativo asociado con el humo "secundario" (el humo inhalado por los no fumadores) generalmente es inferior a 1,5 y, por lo tanto, se le considera débil. Cuanto más fuerte es la asociación, menor es la probabilidad de que el RR observado pueda explicarse por una confusión residual y, en consecuencia, son mayores las probabilidades de que la asociación sea causal. Dicho esto, debemos recordar que si la asociación es verdaderamente causal, no se puede hacer caso omiso de un RR bajo. De hecho, puede ser responsable de una gran proporción de casos en la población (cuando la exposición es frecuente o la incidencia de la enfermedad es elevada en sujetos no expuestos).

- *La constancia*: cuanto más frecuentemente se observe la asociación en varios estudios realizados en distintos países y, si es posible, con diferentes instrumentos, más creíble parecerá la asociación. De hecho, son pocas las probabilidades de que los mismos errores aparezcan nuevamente en forma similar en distintos contextos y con diferentes instrumentos de investigación. No obstante, también debemos reconocer que, a la inversa, la presencia de factores contribuyentes (factores involucrados en el mecanismo causal) en algunas poblaciones puede modificar la relación observada y, por consiguiente, hacer que varíe el RR.
- *La especificidad*: una relación es específica cuando la misma causa produce siempre el mismo efecto. En realidad, como ya mencionó Hill, este criterio es un factor interesante cuando está presente, pero su ausencia ciertamente no permite rechazar la causalidad. De hecho, la mayoría de las exposiciones ambientales (que muy frecuentemente actúan en forma sistémica) conducen a distintos problemas de salud. Son buenos ejemplos las intoxicaciones con plomo o arsénico.
- *La temporalidad*: la exposición siempre debe estar presente antes de la aparición de la enfermedad. Agregaremos que la exposición debe estar presente durante el periodo de posible inducción de la enfermedad, es decir, el periodo que precede al periodo de latencia. En otras palabras, como se espera que un diagnóstico de cáncer sea precedido por un periodo de latencia de varios años (cuyo número varía según el tipo de cáncer), una exposición reciente producida en los meses anteriores al diagnóstico probablemente no será responsable de la aparición de este cáncer. Sin embargo, la exposición reciente puede ser un indicador de hábitos pasados y, si un factor actúa en la progresión de un cáncer, puede actuar en los meses finales de su evolución.
- *La relación dosis-respuesta* (que Hill llamó gradiente biológico): éste es el criterio más importante en la toxicología para determinar el carácter tóxico de una sustancia y para establecer niveles seguros de exposición. En general, el efecto debe aumentar de manera gradual paralelamente al incremento de la dosis de exposición, pero no siempre es así. La curva U que describe el efecto del consumo de alcohol sobre las enfermedades cardiovasculares es un buen ejemplo. Además, teniendo en cuenta las dificultades encontradas en estudios retrospectivos para medir la exposición anterior, la curva de dosis-respuesta observada en la epidemiología puede ser muy débil o no existir debido a errores en la clasificación de los sujetos expuestos.
- *La plausibilidad biológica*: éste es siempre un criterio importante para determinar la naturaleza causal de una asociación. ¿Pueden interpretaciones biológicas plausibles explicar el resultado observado? Por desgracia, este concepto es entendido de manera diferente según el autor, lo cual provoca confusión. En la práctica, si la sustancia estudiada produce el mismo efecto o uno similar en animales, se establece la plausibilidad biológica. Cuando sólo son positivos los estudios realizados en células (pruebas *in vitro* o *in vivo*), es más difícil llegar a conclusiones acerca de este criterio.
- *La coherencia*: la coherencia se refiere a la compatibilidad de la observación con los conocimientos u observaciones que ya se tienen sobre el mismo tema. Por consiguiente, es un concepto más amplio que el de la plausibilidad biológica. Por ejemplo, puede abarcar la coherencia de los resultados de estudios ecológicos con estudios etiológicos o, incluso, la coherencia de los resultados observados en un entorno residencial y en uno laboral.
- *La comprobación experimental*: es la comprobación mediante la experimentación en seres humanos. Principalmente entraña la comprobación experimental de la desaparición del efecto cuando desaparece la exposición. De hecho, es difícil establecer la comprobación experimental en seres humanos, pero a veces se la emplea con exposiciones breves y efectos agudos (por ejemplo, los casos de alergia).
- *La analogía*: éste es el concepto general de que las propiedades tóxicas de una sustancia o un agente pueden deducirse a partir del conocimiento de la toxicidad de otros agentes o sustancias de la misma familia. Si bien este concepto es interesante *a priori*, en la práctica a veces fracasa (por ejemplo, con los hidrocarburos policlorados o los bifenilos policlorados).

El empleo de estos criterios ha sido tema de numerosos debates; ciertamente no constituyen una panacea que pueda resolver todos los casos difíciles de interpretación de las asociaciones epidemiológicas. En particular, estos criterios no pueden compensar los estudios mediocres realizados sobre un determinado tema (por ejemplo, si sólo se dispone de estudios ecológicos). Además, ninguno de estos criterios es esencial para declarar causal una asociación, excepto, obviamente, por el criterio de temporalidad. No obstante, los criterios de constancia, relación dosis-respuesta y plausibilidad biológica a menudo son elementos determinantes para afirmar que existe un vínculo causal. Estos criterios se usan con frecuencia en la epidemiología ambiental para determinar la naturaleza de una asociación.

Métodos de laboratorio y control de la calidad

La confiabilidad y credibilidad de los estudios científicos cuyas conclusiones se basan en análisis de especímenes biológicos o especímenes de otra naturaleza dependen en gran medida de la aplicación de sistemas de control de la calidad que garanticen la integridad técnica de los análisis. Para lograr este objetivo, la acreditación de las normas ISO, como la norma ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de pruebas y calibración (www.iso.org), constituye el reconocimiento oficial de la capacidad de un laboratorio para realizar análisis.

En un laboratorio acreditado, se garantiza la competencia del personal involucrado en los procesos de análisis mediante un programa sistemático de capacitación, con una evaluación específica de las actividades de capacitación instauradas. Las condiciones ambientales de las instalaciones usadas para realizar los análisis son monitoreadas para asegurar que se efectúan adecuadamente los análisis. El equipo es usado únicamente por personal autorizado y es sometido a calibración y verificación del desempeño antes de realizar algún análisis. Asimismo, todo el software utilizado en el funcionamiento del equipo y usado para producir resultados analíticos es protegido e inspeccionado para prevenir algún incidente que pudiera invalidar la integridad de los resultados analíticos.

Hay instrucciones detalladas que describen los procedimientos para reunir, transportar y almacenar especímenes con los cuales se realizarán los análisis. Cuando procede, se aplican normas nacionales e internacionales, como el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas y la sección sobre el empaqueo de materiales en potencia infecciosos de la Guía Postal de Canadá.

Los métodos de análisis son validados conforme a criterios rigurosos, como los descritos en la ISO/IEC 17025 y la CAN-P-1629 (www.scc.ca). Se estudian los siguientes elementos: el límite de detección, el límite de cuantificación, el límite de linealidad, la recuperación, la reproducibilidad, la robustez, la sensibilidad, la exactitud y la evaluación del efecto de matriz. Antes de ponerlo en práctica, se comprueba el desempeño del método mediante el análisis de materiales de referencia certificados o el análisis de materiales para pruebas de capacidad, provenientes de reconocidos programas externos de garantía de la calidad. También se comparan a veces los resultados con los de otros laboratorios competentes. Por último, se efectúa el cálculo de la incertidumbre conforme a las disposiciones descritas en la Guía para la Calidad en la Química Analítica, Eurachem (www.eurachem.org), y la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición (www.iso.org). Toda la información concerniente a la validación de métodos analíticos es sistemáticamente cotejada para asegurar que exista una historia de la validación. Toda modificación efectuada a un método de análisis también es validada. Una vez validados, los métodos de análisis se registran conforme a los criterios establecidos, por ejemplo, la ISO/IEC 17025.

Se garantiza la verificación de los análisis realizados mediante la instauración de controles internos de la calidad que deben respetar normas reconocidas, como las establecidas por Westgard (www.westgard.com). Además, la norma ISO/IEC 17025 exige que laboratorios acreditados participen en los sistemas externos de garantía de la calidad reconocidos en el campo de los análisis. La ISO proporciona a los laboratorios una lista de proveedores acreditados (<http://palcan.scc.ca>). Uno de ellos, el Centro de Toxicología de Quebec (<http://www.inspq.qc.ca/ctq>), ofrece programas que permiten a los laboratorios participantes verificar la exactitud de los resultados de sus análisis y, de ese modo, encontrar sesgos en los métodos de análisis. Por ejemplo, el Programa de Comparaciones entre Laboratorios para Metales en Matrices Biológicas también proporciona información (véase <http://www.inspq.qc.ca/ctq/paqe/pcimmb>) sobre la exactitud y la precisión de diversos métodos de análisis. La prueba del anillo para contaminantes orgánicos persistentes en el suero humano (<http://www.inspq.qc.ca/ctq/paqe/amap>) del AMAP⁴⁶ también busca verificar que los resultados de los análisis efectuados por los laboratorios participantes son comparables. Esta información es vital en el caso de estudios internacionales en gran escala ya que ayuda a determinar si existe un sesgo importante en los resultados obtenidos por los distintos laboratorios internacionales que participan en los estudios.

Se documenta el desempeño deficiente observado en los controles internos de la calidad y en los sistemas de evaluación externa de la calidad. Cuando se identifica un problema y se encuentra una solución, si procede, se vuelven a analizar las muestras y se corrigen los resultados. Se notifica a los clientes sobre las medidas aplicadas para garantizar la confiabilidad de los resultados de los análisis que se transmiten.

Para garantizar la calidad del análisis, se monitorea cada uno de los elementos antes mencionados con el propósito de identificar, si es necesario, posibles variaciones y encontrar sus causas para corregir la situación y verificar la eficacia de las medidas correctivas instauradas. Se realiza periódicamente la verificación sistemática de la satisfacción de los clientes y se efectúan mejoras para tener en cuenta las sugerencias. Además, un laboratorio acreditado periódicamente

realiza inspecciones internas de los procesos, los procedimientos y los métodos de análisis, así como una revisión de los sistemas de gestión de la calidad para asegurar el cumplimiento de sus operaciones. Estas dos actividades hacen posible verificar la eficiencia y el cumplimiento de las operaciones e introducir las mejoras apropiadas con el fin de ofrecer a los clientes un servicio de gran calidad. Por último, la revisión externa por una organización acreditadora reconocida, como la Oficina de Normalización de Quebec (www.bnq.qc.ca/) o el Consejo de Normas de Canadá (www.scc.ca/), confirma que el laboratorio acreditado mantiene normas de gran calidad.

Análisis, investigación y vigilancia de brotes epidémicos y conglomerados

La epidemiología ambiental puede proporcionar información para la adopción de decisiones y la asignación de recursos, mediante estimaciones cuantitativas de la reducción del riesgo que se obtendrá controlando las exposiciones a peligros ambientales. El requisito previo es un grupo de trabajo sólido y competente constituido por epidemiólogos. No existe (por desgracia) un atajo para llegar a dominar los instrumentos epidemiológicos necesarios para la detección e investigación de brotes epidémicos y conglomerados. Los países necesitan sistemas fuertes de salud pública que proporcionen datos para la vigilancia activa de las enfermedades infecciosas y las intoxicaciones como una prioridad, y el análisis periódico de enfermedades crónicas y exposiciones ambientales para detectar conglomerados como parte de sus actividades ordinarias.

Las actividades de capacitación en epidemiología y vigilancia en América Latina y el Caribe son apoyadas por la OPS y los gobiernos nacionales en varias formas; el establecimiento de un portal de epidemiología es una interesante iniciativa de ese tipo,⁴⁷ si bien están ausentes aún la salud ambiental y temas conexos y el mantenimiento activo y la comercialización en general. La dinámica convención de la Sociedad Internacional de Epidemiología Ambiental (ISEE, por sus siglas en inglés) efectuada en México en el año 2007 y el muy exitoso Congreso Mundial de Epidemiología realizado en Porto Alegre (Brasil) en el año 2008 fueron los primeros acontecimientos importantes para la epidemiología latinoamericana y demostraron la solidez y la importancia de la epidemiología en la región. Sin embargo, persistió el rezago de la salud ambiental, que representó menos de 1% de las ponencias. Dicho esto, los epidemiólogos en salud pública de los organismos nacionales e internacionales manifiestan que subsiste una gran necesidad de aumentar la capacidad para la vigilancia de las enfermedades,⁴⁸ especialmente de las enfermedades crónicas dada la actual transición epidemiológica de las enfermedades agudas a las crónicas. Desgraciadamente, sus recomendaciones todavía no incluyen variables ambientales o del ecosistema de interés para la vigilancia, aplicadas a las enfermedades no transmisibles. El uso de un marco conceptual más amplio apoyaría la inclusión de esas influencias ambientales y del ecosistema que afectan el estado de salud. Esto contribuiría a priorizar la vigilancia y el control de los efectos secundarios de la globalización, como la comercialización del tabaco, el aumento de la contaminación del aire con la liberalización del comercio y el incremento del transporte de mercancías por carretera, los precios en ascenso de los cereales exportados para la producción de etanol o los riesgos ocupacionales vinculados con la reubicación de empleos tóxicos.⁴⁹

Se dispone de varios instrumentos en línea para apoyar la capacitación, por ejemplo, el Centro de Recursos Virtuales de la Iniciativa de Salud Pública establecido recientemente por la Oficina Regional de la OMS para Asia Sudoriental y los Centros de Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos de América.⁴⁰ Los temas abarcados incluyen: bioestadística y epidemiología; sistemas de información y vigilancia sanitaria; investigaciones sobre los brotes epidémicos y respuestas a estos; investigaciones epidemiológicas; protección de los seres humanos; comunicación científica; gestión de los programas; epidemiología de enfermedades específicas. Un reciente programa similar creado por la OPS se llama Campus Virtual de Salud Pública (véase <http://www.campusvirtualsp.org/>), orientado a la gestión y a conceptos básicos y ciencias de la salud pública, si bien se ofrece un solo curso de farmacoepidemiología que atañe específicamente a la salud ambiental. Esos instrumentos de capacitación son muy necesarios ya que sólo 12 escuelas de salud pública ofrecen capacitación en la región, fuera de los Estados Unidos de América y Canadá.⁴⁷

Finalmente, los estudios sobre los vínculos entre la exposición a contaminantes, otros factores ambientales o de los ecosistemas determinantes de la salud y sus efectos sobre el estado de salud y el bienestar han avanzado poco en todo el mundo, excepto por Europa (véase http://www.enhis.org/object_class/enhis_Environment_and_health_issues.html) y los Estados Unidos de América (véase <http://www.cdc.gov/nceh/tracking/>). Recientemente, Canadá se ha incorporado también al movimiento (véase el recuadro 4-2); en el capítulo 26 se presentan algunos logros alcanzados por Quebec.



Recuadro 4-2 Vigilancia de la salud ambiental en Canadá

Marie-Eve Dufresne, Adam Probert y Jacinthe Séguin
Salud Canadá

El gobierno de Canadá es responsable de garantizar y mejorar la salud de los canadienses, asociado con los gobiernos de las provincias y territorios. Parte de esta responsabilidad compartida se relaciona con la vigilancia de las enfermedades, incluidas las vinculadas con factores ambientales de riesgo. La Agencia de Salud Pública de Canadá, Estadísticas Canadá y el Instituto Canadiense de Información Sanitaria se ocupan de aspectos complementarios de la vigilancia de la salud, como la recolección directa de datos de los canadienses, la agregación de datos administrativos locales y los informes sobre el estado de salud de la población. Salud Canadá desempeña una función adicional al evaluar y reducir los riesgos para la salud causados por factores ambientales, y al comunicar información para proteger a los canadienses de riesgos evitables de exposiciones ambientales.

No obstante, el seguimiento de los resultados para la salud no es por sí solo suficiente para apoyar la formulación de políticas y programas de salud pública y para responder a la creciente demanda de información por parte del público y de los encargados de tomar las decisiones. Las complejas relaciones entre la salud y los riesgos ambientales exigen la recolección integral y sistemática de información sobre peligros ambientales, exposiciones humanas y efectos sobre la salud. Se han logrado avances con respecto a la recolección, el análisis, la interpretación y la comunicación de información de salud ambiental en Canadá. Este ejemplo de un caso proporciona un panorama general de las responsabilidades y actividades relacionadas con datos e información de la vigilancia de la salud y el monitoreo ambiental (incluido el biomonitoreo) a nivel nacional. Destaca varias iniciativas actualmente en marcha que buscan ampliar el conocimiento de los efectos de los riesgos ambientales sobre la salud y evaluar la eficacia de las medidas encaminadas a reducir los riesgos.

El monitoreo ambiental

Con respecto al monitoreo de los riesgos ambientales, existen varios sistemas que generan datos útiles para la gestión de problemas de salud ambiental. La calidad del aire es una preocupación primordial y hay estaciones de monitoreo de la calidad del aire en todo Canadá, administradas por las provincias, los municipios, los territorios y Medio Ambiente Canadá. Casi todas las estaciones que reúnen datos sobre las concentraciones a nivel del suelo de ozono y de partículas PM_{2.5} están incluidas en el programa de Vigilancia Nacional de la Contaminación del Aire, un acuerdo de cooperación entre el gobierno federal, las provincias y los territorios que ha existido desde el año 1970. Los datos del programa han contribuido a la medición de la eficacia de las estrategias de control de la contaminación del aire, la identificación de

las tendencias de la calidad del aire urbano y la advertencia acerca de problemas emergentes de contaminación del aire. También se usan en la elaboración del índice de salubridad de la calidad del aire, que tiene en cuenta el riesgo para la salud causado por la exposición durante varios años a una combinación de contaminantes atmosféricos y las condiciones climáticas actuales. Este índice se usa como un instrumento de información al público para proteger diariamente la salud de los ciudadanos de los efectos negativos de la contaminación del aire.

Además, el gobierno federal también informa sobre la calidad del agua y las emisiones de gases de efecto invernadero por conducto de la iniciativa Indicadores Canadienses de la Sostenibilidad Ambiental. Estos indicadores son elaborados conjuntamente por Medio Ambiente Canadá, Salud Canadá y Estadísticas Canadá y la información proporcionada en los indicadores proviene de los gobiernos federales, provinciales y territoriales, que comparten la responsabilidad de la gestión ambiental en Canadá. Otros sistemas de monitoreo instaurados (por ejemplo, Inventario Nacional de la Liberación de Contaminantes, el monitoreo del clima y de los rayos UV-V) también desempeñan una función importante en la identificación y gestión de los riesgos ambientales para la salud.

La vigilancia de la salud pública

Si bien durante decenios se han establecido y perfeccionado distintos sistemas de vigilancia de la salud o de monitoreo ambiental, el establecimiento de sistemas de vigilancia de la salud ambiental es mucho más reciente y la calidad y cabalidad de la información varía según el riesgo o la exposición individuales. Existe un gran interés en fortalecer las dimensiones de salud ambiental de los actuales sistemas de vigilancia de la salud y hay muchas unidades de una red o sistema nacional que proporcionan una base sobre la cual construir. Sin embargo, la información concerniente a los riesgos ambientales, las exposiciones y los resultados para la salud asociados con esos riesgos y exposiciones no están actualmente disponibles en un solo sistema centralizado. Las actividades actuales en Canadá se concentran en generar nuevos datos sobre exposiciones y efectos para la salud por separado con el fin de mostrar la distribución y las tendencias en la salud ambiental que permitirán a los gobiernos federales, provinciales y territoriales establecer comparaciones con otros países y evaluar la eficacia de las medidas de control.

Iniciativa de biomonitoreo

El monitoreo y la vigilancia de las sustancias químicas es un área nueva para el gobierno de Canadá y en los últimos años se han logrado importantes avances con la instauración de algunas ini-

ciativas que efectuarán el seguimiento de los contaminantes ambientales en Canadá en el transcurso del tiempo. Los datos del biomonitorio serán divulgados en los próximos años a partir de dos iniciativas principales que cubren distintos sectores de la población y varios componentes de biomonitorio de programas específicos.

La primera iniciativa a nivel nacional para reunir datos representativos sobre las concentraciones de sustancias químicas en las personas es la Encuesta Canadiense de Mediciones de Salud, una alianza entre Salud Canadá y Estadísticas Canadá. La encuesta reunirá muestras de sangre y orina para detectar marcadores ambientales en una muestra representativa integrada por 5.000 canadienses. Esos marcadores ambientales incluyen diversos metales pesados, plaguicidas y otras sustancias químicas y sus derivados. Actualmente se planea una encuesta nacional de mediciones de salud y biomonitorio en los pueblos de las Primeras Naciones y los *inuits*, para complementar la Encuesta Canadiense de Mediciones de Salud.

Una segunda iniciativa, la investigación materno-infantil de sustancias químicas, proporcionará datos del biomonitorio a nivel nacional en mujeres embarazadas, los cuales podrán ser usados en las evaluaciones y la gestión de los riesgos relacionados con sustancias químicas ambientales. Los datos de esta encuesta constituirán un punto de partida para medir las exposiciones existentes y permitirán la comparación de los datos con otros países y la identificación de las tendencias.

Se están realizando otras iniciativas de biomonitorio como parte de programas ambientales, como el Programa de Contaminantes del Norte de Canadá, establecido en el año 1991, y el Programa Nacional sobre Contaminantes Ambientales en las Primeras Naciones.

Encuestas nacionales

Estadísticas Canadá ha creado varias encuestas nacionales sobre factores que influyen sobre la salud. Algunas de esas encuestas determinan, por ejemplo, cómo se comportan los canadienses para protegerse de diversos riesgos, incluidos los de la salud ambiental. Con el fin de reunir información sobre los factores determinantes de la salud, el estado de la salud y la utilización de los sistemas sanitarios, Salud Canadá, Estadísticas Canadá y el Instituto Canadiense de Información Sanitaria unieron sus esfuerzos para establecer la Encuesta Canadiense de Salud de la Comunidad.

Estadísticas Canadá también realiza encuestas longitudinales como la Encuesta Nacional de Salud de la Población, diseñada para aumentar el conocimiento de los procesos que afectan la salud y que reúne datos transversales y longitudinales. Mide el estado de salud de los canadienses e incrementa el acervo de conocimientos existentes acerca de los factores determinantes de la salud. Otras encuestas longitudinales incluyen la Encuesta Longitu-

dinal Nacional de los Niños, que es la primera encuesta de niños en todo el país, iniciada en el año 1994. Esta encuesta reúne información de distintos campos, incluido el de la salud. Estadísticas Canadá también colabora en la Encuesta Longitudinal Canadiense del Envejecimiento, una encuesta sobre el desarrollo de los adultos y el envejecimiento iniciada en el año 2008.

Indicadores de salud ambiental

La creación y el empleo de diversos tipos de indicadores se han difundido en muchos ámbitos, incluidos los sectores de la salud y del medio ambiente. En Canadá, existen datos provenientes del monitoreo ambiental y de la vigilancia de la salud, pero esos datos rara vez se integran para determinar directamente los impactos de los primeros sobre los segundos. Hay posibilidades de mejorar la forma en que analizamos la información que actualmente reunimos y de comunicar mejor lo que sabemos acerca de la salud ambiental a nivel nacional.

Salud Canadá actualmente trabaja en la elaboración de un amplio conjunto de indicadores que integran datos sobre la salud y sobre el medio ambiente. El propósito de este proyecto es proporcionar un modelo normalizado de información de salud ambiental que, con el tiempo, mostrará las tendencias demográficas, geográficas y temporales en los riesgos ambientales para la salud de los canadienses. Esto se hará creando una serie de perfiles de indicadores de salud ambiental usando los datos actualmente disponibles y, paralelamente, recomendando áreas para la futura recolección o agregación de datos. Uno de los principales retos en estas tareas es la integración de datos de una amplia gama de fuentes y el análisis y el monitoreo acertados de las relaciones identificadas entre los riesgos, las exposiciones y los efectos para la salud.

Conclusiones

Una iniciativa para todo Canadá ha establecido que la vigilancia de la salud es una función básica de salud pública. La responsabilidad de planificar, instaurar y mantener sistemas de vigilancia en Canadá es compartida por varios niveles de gobierno y solamenteo puede ser cumplida mediante la alianza con una diversa gama de interesados, que incluyen a los gobiernos federal, provincial, territorial y municipal, las universidades e instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales. La salud ambiental es un campo muy amplio y las responsabilidades conexas en relación con la vigilancia o el monitoreo de los riesgos, las exposiciones o los efectos para la salud varían en los distintos niveles de gobierno, según el tipo de actividades realizadas y los asuntos de interés en cada región.

Métodos para el desarrollo sostenible

La orientación hacia el desarrollo sostenible hace hincapié en las contribuciones de diversos sectores para mitigar los efectos negativos de los peligros ambientales, mejorar la gestión de los recursos y proporcionar información para las políticas e inversiones encaminadas a mejorar la salud y el bienestar del hombre. En esta sección se examinan métodos relacionados con las tendencias en los servicios de los ecosistemas, los informes acerca de la sostenibilidad y los preparativos para afrontar desastres.

Tendencias en los servicios de los ecosistemas

En la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), se definen los servicios de los ecosistemas como los beneficios que las personas obtienen de éstos, los cuales incluyen servicios de provisión, como los alimentos y el agua, servicios de regulación, como el control de las inundaciones, la sequía, la degradación de la tierra y las enfermedades, servicios de apoyo, como la formación del suelo y el ciclo de nutrientes, y servicios culturales como los beneficios recreativos, espirituales, religiosos y otros beneficios no materiales.⁵¹ Las tendencias en los servicios de los ecosistemas son determinadas no sólo mediante la teleobservación y los datos de encuestas y modelos experimentales, sino también con la información socioecológica reunida en una serie de programas de monitoreo. Los programas sobre indicadores proporcionan información acerca de los cambios en los servicios en el transcurso del tiempo, así como los cambios en las presiones, el estado, las repercusiones y las respuestas de los sistemas en cuestión.

La EM es una síntesis de una serie de iniciativas internacionales que realizan el seguimiento de los cambios en los servicios de los ecosistemas. El programa Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO, por su siglas en inglés)⁵² incluye una serie de indicadores que ahora forman parte de la serie del PNUMA Anuario (antes serie del Anuario GEO). El Instituto de Recursos Mundiales apoya una base de datos, Tendencias de la Tierra, que contiene información acerca de las tendencias en América Latina y el Caribe en diversos temas, como la agricultura, la biodiversidad, la economía y la salud humana. Además de las emisiones de gases de efecto invernadero, el reciente informe de síntesis del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) destaca datos sobre las tendencias ecológicas que muestran los cambios del clima en la región amazónica oriental, así como el riesgo de pérdidas importantes de la biodiversidad en los trópicos.⁵³ La síntesis sobre el agua del IPCC señala la exposición de los países latinoamericanos a inundaciones y sequías extremas, así como la amenaza de las cambiantes distribuciones de enfermedades infecciosas (por ejemplo, la malaria y el dengue). En los pequeños estados insulares, los problemas relacionados con la cantidad y la calidad del agua son particularmente importantes.⁵⁴

La Evaluación Mundial de las Aguas Internacionales se concentró en identificar los cambios en los servicios de los ecosistemas y uno de los objetivos específicos es el estado ecológico y las causas de problemas ambientales en 66 áreas acuáticas del mundo, que incluyen áreas marinas, costeras y de aguas dulces.⁵⁵ Los informes de evaluaciones regionales en América Latina y el Caribe incluyen el mar Caribe y sus islas, la plataforma continental patagónica, la corriente de Brasil y la plataforma del noreste de Brasil, el Amazonas, la corriente de Humboldt y el Pacífico ecuatorial oriental. Esta evaluación fue más allá del análisis de los datos empíricos y usó un método iterativo para las evaluaciones regionales. Incluyó cuatro etapas: ajuste a escala, determinación del alcance, análisis de la cadena causal y análisis de las opciones en cuanto a políticas. Se escogió este método con el fin de evaluar las causas fundamentales de problemas clave (escasez de agua dulce, contaminación, modificación del hábitat y la comunidad, explotación no sostenible de los recursos y cambio mundial) e identificar vías problemáticas y posibles respuestas.

La identificación de las tendencias en los servicios de los ecosistemas depende de datos de buena calidad. En relación con los datos sobre la calidad del aire en América Latina y el Caribe, Cifuentes *et al.*⁹ encontraron que localizar los datos, acceder a ellos y recopilarlos es un reto considerable. Con pocas excepciones, no es fácil conseguir los datos y su calidad es conocida solamente por unos cuantos expertos locales (si existen, los datos son actuales y se les permite a los investigadores usarlos); además, en parte debido al costo de iniciar, operar y mantener redes permanentes de monitoreo del aire, los datos rara vez son continuos y tal vez se cuente con ellos durante periodos breves. Las Naciones Unidas actualmente están realizando una evaluación mundial de estadísticas ambientales,⁵⁶ que pretende evaluar los programas nacionales actuales así como los factores que obstaculizan la recolección, recopilación y difusión de información pertinente. La primera fase del estudio incluyó a varios participantes latinoamericanos (como Bahamas, Bolivia, Brasil, Dominica, Guatemala, Perú y Uruguay, entre otros países) y encontró un considerable interés en los entrevistados por ampliar su empleo de estadísticas ambientales (por ejemplo, para el uso del agua y la energía, los datos sobre emisiones). La CEPAL publicó recientemente un resumen integral de la

primera etapa de este análisis, concentrado en América Latina y el Caribe.⁵⁷ El estudio identificó un considerable progreso en la institucionalización de las estadísticas ambientales en organismos nacionales y al mismo tiempo señaló la insuficiencia de los recursos humanos y económicos y la disponibilidad y la calidad de datos como factores clave que obstaculizan el progreso en esta área.

El interés mundial y regional en las tendencias en los servicios de los ecosistemas se vincula no sólo con el interés permanente por conocer el estado de recursos naturales de los cuales dependen las poblaciones humanas sino también de la aplicación del concepto de pagos por servicios ambientales y de los ecosistemas (PSA) como un instrumento para proteger los bienes públicos que provienen de una administración adecuada de los recursos privados. Costa Rica se convirtió en un país pionero en cuanto a programas de PSA en la región de América Latina y el Caribe cuando en el año 1997 introdujo un amplio programa de PSA. El programa está orientado a cuatro servicios relacionados con los bosques: la mitigación de los gases de efecto invernadero, los servicios hidrológicos, el valor paisajístico y la biodiversidad. Los contratos del programa han evolucionado con el tiempo y actualmente incluyen plantaciones madereras, la conservación de los bosques, la agrosilvicultura, la regeneración natural, la conservación de las cuencas hidrográficas, la biodiversidad y el secuestro de carbono. El programa es financiado principalmente por el gobierno, pero también recibe fondos de usuarios de los servicios, organismos internacionales y ONG.⁵⁸ En la región de América Latina y el Caribe, actualmente operan programas de PSA en, por ejemplo, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Honduras, México y Nicaragua.^{59,60} Los programas en América Latina y el Caribe son amplios y abarcan toda la gama de actividades de PSA, incluida la adquisición de tierras. La Organización de los Estados Americanos (OEA) mantiene una base de datos de programas de PSA que contiene más de 350 entradas. Una serie de programas regionales y nacionales hacen hincapié en la protección y restauración de los servicios ambientales y en la posible contribución del PSA para alcanzar las metas de reducción de la pobreza en la región. Esto ha llevado a una serie de programas innovadores y también destaca los retos de crear programas específicos orientados a alcanzar múltiples objetivos. Amplios programas de reducción de la pobreza vinculados con los pagos por servicios ambientales luchan con la naturaleza localizada de algunos de los servicios prestados. Esto no es un factor importante para los PSA relacionados con las actividades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, pero se vuelve más trascendente en los programas relacionados con la biodiversidad y con la calidad y la cantidad del agua. La capacidad de dirigir los pagos a poblaciones “pobres” también es difícil cuando los servicios están ligados a la propiedad de la tierra. En estos casos, organizaciones que actúan como terceros, como las ONG, pueden participar en el sistema de PSA.⁵⁹

Memorias de sostenibilidad

Entre los métodos creados para aplicar el concepto de “desarrollo sostenible”, reciben creciente atención los programas de elaboración de informes o memorias de sostenibilidad. Los programas de presentación de informes o memorias incluyen indicadores del desempeño y del proceso en relación con diversos temas.

El desempeño

La Iniciativa Mundial de Presentación de Informes (GRI, por sus siglas en inglés)⁶¹ es una red de múltiples interesados que establece, apoya y mantiene un marco aceptado a nivel internacional para la presentación de informes sobre desarrollo sostenible basados en los principios de transparencia, responsabilización, comunicación y sostenibilidad. La iniciativa incluye indicadores relacionados con cuestiones económicas, ambientales, de derechos humanos, laborales, sociales y de responsabilidad por los productos. Es un proceso reiterativo al que puede incorporarse cualquier institución e incluye una serie de niveles de aplicación autodeclarados de variable complejidad metodológica. La GRI proporciona diversos servicios de información, que abarca la orientación especializada para algunos sectores (por ejemplo, la elaboración de alimentos, los aeropuertos, la minería y los metales). Actualmente, la GRI está perfeccionando su marco para la presentación de informes con el fin de incluir mejor las repercusiones en la comunidad, consideraciones sobre el género y sobre la cadena de suministros. La Guía para la Elaboración de Memorias de Sostenibilidad complementa el Pacto Mundial de las Naciones Unidas (www.unglobalcompact.org), una iniciativa de política estratégica orientada al sector empresarial, en particular cuando se usa la guía para aumentar el requisito del Pacto de comunicar el progreso. El Pacto se concentra en diez derechos humanos, el trabajo, el medio ambiente y los principios contra la corrupción, y actualmente incluye más de 5.100 empresas participantes e interesados directos de más de 130 países. El protocolo de la GRI también puede ser usado para ayudar a las organizaciones a poner en práctica su compromiso con la Carta de la Tierra. En América Latina, participan en el programa de la GRI organizaciones tales como Unimed Brasil (Brasil), Fundación Casa

de la Paz (Chile), Emgesa (Colombia), Procesadora Nacional de Alimentos (Pronaca, Ecuador), Pemex (México), Red de Energía del Perú (Perú) y Banesco-Banco Universal (Venezuela).

El proceso

Las memorias de sostenibilidad en el sector ambiental también se vinculan con una serie de enfoques basados en la gestión y en la presentación de informes sobre la sostenibilidad. Los sistemas de gestión ambiental son un elemento clave de este método. Los incentivos para instaurar un sistema de gestión incluyen las presiones reguladoras y de la cadena de suministro, la ventaja competitiva y la posible identificación de ahorros en los costos (por ejemplo, energía, materiales, eliminación de desechos). Los dos métodos principales son la norma de la Organización Internacional de Normalización (ISO) 14001 (gestión ambiental)⁶² y el Sistema de Gestión y Auditoría Ecoambientales (EMAS, por sus siglas en inglés)⁶³ de la Comisión Europea. La norma ISO 14001 hace hincapié en la creación de sistemas de gestión clara en una determinada empresa o fábrica. Los críticos argumentan que esta certificación de la ISO 14001 se puede obtener completando los pasos del proceso requerido sin ninguna modificación particular del énfasis ambiental o de las corrientes de producción y desecho. En realidad, el proceso de diálogo generado en una operación participante tiende a conducir a ciertas mejoras acumulativas, si bien éstas pueden ser modestas.

El programa de EMAS complementa la norma ISO 14001 porque ambos son instrumentos internacionalmente aceptados basados en la gestión y diseñados para mejorar el desempeño ambiental de las empresas. Los dos programas son aplicables a una amplia gama de industrias y requieren la certificación por terceros. La principal diferencia entre el EMAS y la ISO 14001 es el énfasis del primero en una declaración ambiental pública y datos del desempeño ambiental, además del diseño y la instauración de un sistema de gestión ambiental. Esta diferencia fundamental pone un mayor acento en que las empresas participantes se hagan responsables de sus compromisos. Tanto la Iniciativa del Caribe para el Desarrollo Sostenible (ILAC, por sus siglas en inglés) como la CEPAL efectúan el seguimiento de la cantidad de certificaciones ISO 14001 en la región como un indicador del desarrollo sostenible (cuadro 4-1). La ISO en sí no certifica a las organizaciones, si bien periódicamente efectúa el seguimiento del número de certificaciones emitidas a nivel mundial. En el año 2007 los países de América Central y (principalmente) de América del Sur representaron 2,8% del total mundial de certificaciones ISO 14001: 2004 (de un total de 154.572 certificaciones; África Occidental representó 3,6%, América del Norte, 4,7%, Europa, 42,1% y el Lejano Oriente, 46,2% del total mundial.⁶⁴

Las memorias de sostenibilidad que tienen en cuenta impactos económicos, ambientales y sociales incluyen marcos contables como la contabilidad de costos totales, el concepto de capital natural y la contabilidad de triple resultado final (financiero, social y ambiental). En el ámbito de la economía ambiental, la División de Estadística de las Naciones Unidas está elaborando un sistema de contabilidad ambiental y económica integral (SEAA, por sus siglas en inglés). El programa SEAA se concentra en cuestiones metodológicas en el campo de la contabilidad ambiental y económica, así como en la promoción, la coordinación y la normalización de métodos y prácticas.

La contabilidad de costos totales incorpora valores que no son del mercado, incluyendo una amplia gama de costos (ambientales y sociales, directos, indirectos u ocultos) con el fin de reflejar mejor el costo real de la producción para la institución y para la sociedad en general. El concepto de capital natural se vincula estrechamente con los métodos sobre servicios ambientales mencionados anteriormente. Se lo define como “un medio de identificar y cuantificar el entorno natural y los servicios asociados de los ecosistemas, que conduce a una mejor adopción de decisiones para la gestión, la conservación y la restauración de los entornos naturales”.⁶⁵ El Banco Mundial adaptó este concepto a sus indicadores propuestos para el Objetivo de Desarrollo del Milenio No. 7 sobre el ordenamiento del medio ambiente.⁶⁶ El marco de contabilidad e información de triple resultado final es otro intento de considerar no sólo la viabilidad económica sino también el bienestar social y la protección ambiental.⁶⁷ La auditoría es guiada

CUADRO 4-1 Cantidad total de personas afectadas por desastres naturales, por región; 2000-2008.

<i>Año/Región</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
El Caribe	1.875	5.914.948	428.109	278.328	1.086.611	2.658.057	46.948	641.118	817.023
América Central	223.180	2.636.393	1.058.363	495.028	368.643	3.668.033	296.536	2.161.539	1.313.270
América del Norte	89.138	206.356	175.885	277.769	5.101.821	855.904	87.437	668.618	13.393.618
América del Sur	755.145	2.155.200	1.178.142	2.442.639	2.918.414	1.109.719	1.117.820	5.467.275	4.498.775

Fuente: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database; www.emdat.net, Universidad Católica de Lovaina, Bruselas, Bélgica.

por una serie de políticas y principios tanto internos como externos. Las unidades de análisis pueden variar en los distintos campos, con lo cual se evita la necesidad de cuantificar valores no cuantificables. Las dificultades inherentes a cuantificar costos que no son de mercado representan un reto considerable para la mayoría de estas técnicas contables, así como una serie de retos ontológicos y epistemológicos. No obstante, estos métodos están adquiriendo considerable importancia en el campo de la responsabilidad social de las empresas. La Iniciativa Financiera del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente incluye un activo capítulo latinoamericano interesado en las finanzas y la sostenibilidad y su publicación más reciente se concentró específicamente en Argentina.⁶⁸

Preparativos para desastres

Las Naciones Unidas y la OMS definen el desastre como “una seria perturbación del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa difundidas pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, que superan la capacidad de la comunidad o sociedad afectadas de hacerle frente usando sus propios recursos”. Existe un proceso continuo del “ciclo de desastre” que comienza con la prevención y los preparativos y prosigue con la respuesta y la recuperación. En América Latina y el Caribe, la cantidad y la gravedad de los desastres naturales y de la vulnerabilidad regional están aumentando, en parte debido a la urbanización no planificada, el crecimiento demográfico en zonas expuestas a riesgos y al insuficiente ordenamiento ambiental,⁶⁹ sin mencionar el problema del cambio climático. En el cuadro 4.1, se sintetiza el número de personas afectadas por desastres naturales en las Américas.⁷⁰ Se incluyen desastres biológicos, climatológicos, geofísicos, hidrológicos y meteorológicos. Los datos están en la base de datos sobre desastres EM-DAT del Centro Colaborador de la OMS para Investigaciones sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED, por sus siglas en inglés).

En los Estados Unidos de América, en el año 2005 el huracán Katrina fue un acontecimiento catastrófico. Como indicó Tierney, “Las catástrofes difieren de los desastres en aspectos importantes: las dimensiones y la gravedad de los impactos; muertes, lesiones y pérdidas económicas; y el grado de que las catástrofes destruyen o paralizan sistemas e infraestructura crítica de respuesta a los desastres e instituciones de la sociedad civil, que son necesarios para esa respuesta a los desastres” (p. 3).⁷¹ Si bien pocos negarían la naturaleza catastrófica de Katrina, la ciudad de Nueva Orleans también se ha convertido en un símbolo de preparación y respuesta inadecuadas a los desastres, así como en un caso de referencia que destaca la desigualdad y la injusticia sociales y ambientales en el país. Hay muchas lecciones que aprender de la experiencia estadounidense. Entre ellas, está la necesidad de 1) la participación de la comunidad en la elaboración de planes para afrontar desastres (incluidos los planes de evacuación) que aborden específicamente las restricciones que afectan a las poblaciones vulnerables desde el punto de vista económico, físico, social y de la edad; 2) el apoyo a mecanismos técnicos y ambientales que reduzcan las amenazas a las poblaciones humanas, incluyendo inversiones mitigadoras en el medio ambiente (por ejemplo, manglares), mejor planificación del uso de la tierra y diseños técnicos (que reflejen el hundimiento del suelo y el aumento del nivel del mar) así como mecanismos permanentes de revisión y revaloración para mantenerse a la par de las cambiantes condiciones sociales, técnicas y ambientales (incluido el cambio climático); 3) disposiciones gubernamentales profesionales, flexibles y sensibles que colaboren efectivamente con una diversa gama de organizaciones de la sociedad civil (organizaciones sin fines de lucro, instituciones religiosas, voluntarios); y 4) inversiones en la planificación y recuperación posteriores al desastre, que pongan la base para comunidades más resistentes.^{71,72}

La prevención es fundamental, pero a pesar de los compromisos nacionales de priorizar la prevención y la reducción de los riesgos y los preparativos para afrontarlos, las inversiones en actividades de prevención y mitigación han sido marginadas por estrategias *a posteriori* y las expectativas de asistencia externa.^{69,71,10,73} En gran parte de América Latina y el Caribe, los análisis posteriores a los desastres inevitablemente revelan una infraestructura sanitaria no resistente a los desastres, carencias en la infraestructura de abastecimiento de agua y saneamiento y deficiente (o no existente) planificación del uso de la tierra y asentamientos en terrenos marginales o propensos a sufrir inundaciones.⁷³ En Nueva Orleans, las medidas de protección contra las inundaciones (como la construcción de nuevos diques, bombas de drenaje y canales) instituidas después del huracán Betsy en el año 1965, posiblemente aumentaron la vulnerabilidad de grandes sectores de la población en el año 2008 al crear nuevas tierras “protegidas” para la urbanización.⁷² Para abordar esos retos, la política de gestión de los riesgos de desastres establecida en el año 2007 por el BID se orienta cada vez más a apoyar medidas pro-activas, incluidas medidas estructurales y no estructurales.

En la literatura hay consenso acerca de la necesidad de vincular los preparativos para desastres con estrategias más amplias de desarrollo sostenible, y de que los gobiernos nacionales, en particular la comunidad de la salud, participen más activamente en esta labor. Se requiere una reforma del sector de asistencia humanitaria para com-

prometer más a los gobiernos nacionales (en particular los que están estableciendo sus propios programas, como Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México y Venezuela)¹⁰ con el fin de fortalecer su capacidad de ofrecer asistencia relacionada con los desastres y responder a las situaciones de emergencia. La experiencia y las inversiones en preparativos para los desastres en Cuba son particularmente notables.⁷⁴ Esta necesidad de fortalecer la capacidad y de crear sistemas gubernamentales abiertos y transparentes para administrar fondos externos es particularmente urgente a la luz de las amenazas que se presentan, como la pandemia de influenza y el cambio climático.¹⁰ El Marco de Acción de Hyogo y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres representan posibles puntos de partida para la acción a nivel nacional en esta área, al igual que varios de los Objetos de Desarrollo del Milenio. El Plan Estratégico 2008-2012 de la OPS específicamente pone énfasis en un sector sanitario seguro y resistente a los desastres en las Américas, que complementa el énfasis estratégico de la OMS en la misma área. El Programa para la Reducción del Riesgo de Desastres Naturales de la OEA hace hincapié en el apoyo a las políticas internacionales y destaca la resistencia a nivel de las comunidades.

Los métodos de preparación para los desastres en general se consideran procedimientos decididos y coordinados por la comunidad internacional de asistencia humanitaria, o actividades locales que cuentan con la participación de las comunidades afectadas. Hay consenso en la literatura acerca de la necesidad de ambos enfoques. De Sherbinin *et al.*⁷⁵ se basaron en los resultados de la teoría de la complejidad, que también sustenta el campo de los servicios ecológicos, para examinar la vulnerabilidad de las grandes zonas urbanas, como la ciudad de México, a paquetes de factores de perturbación que en última instancia afectan la capacidad de adaptación de una zona. La necesidad de enfoques de planificación flexibles, integrados y de múltiples niveles, así como de programas de planificación sólidos y flexibles, ha llevado a una serie de metodologías y pautas técnicas de preparación para los desastres, elaboradas por la OPS para América Latina y el Caribe. Los programas internacionales excesivamente prescriptivos, como las normas mínimas para la asistencia humanitaria (por ejemplo, la guía ESFERA), en algunos casos son inapropiados, en particular cuando la norma mínima (por ejemplo, para el agua potable) supera lo que estaba disponible en el lugar antes del desastre. Los preparativos para desastres se vinculan con una desigualdad general en la región, que en potencia puede llevar a una mayor violencia después del desastre;¹⁰ la vulnerabilidad a los desastres naturales se relaciona estrechamente con la pobreza.⁷⁶ El Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe es un centro de enlace para información específica sobre la región. La Red Interamericana de Mitigación de Desastres de la OEA es otra institución regional clave.

Métodos integradores

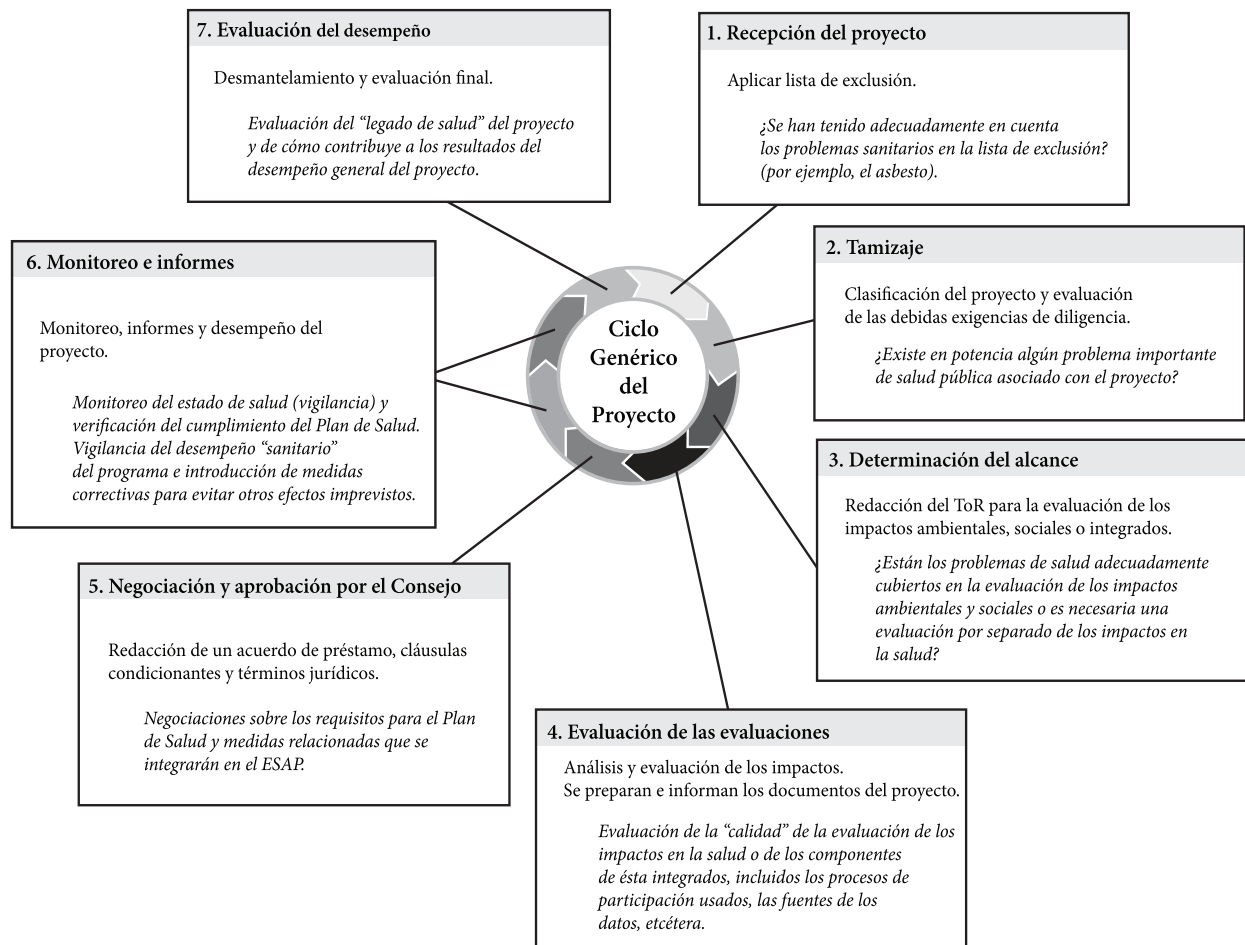
Evaluación de los impactos en la salud

La evaluación de los impactos en la salud (EIS) busca identificar, mitigar o intensificar las repercusiones de políticas ajenas al sector de la salud sobre la salud pública. Puede ser particularmente útil para identificar los impactos “subestimados o inesperados” de políticas no sanitarias.⁷⁷ Se ha establecido una serie de marcos para orientar la preparación y realización de estudios de EIS. Kemm⁷⁸ los clasificó como amplios o restringidos: los primeros se caracterizan por ser holísticos, sociológicos y cualitativos, mientras que los segundos son limitados, epidemiológicos y cuantitativos. La cuantificación de los riesgos tiende a asociarse más con las EIS que se concentran en los riesgos toxicológicos (como las sustancias tóxicas) y, con menos frecuencia, pueden incluir una consideración de los años potenciales de vida perdidos (APVP) y los años de vida ajustados en función de la calidad (AVAC).⁷⁹ Un objetivo común es la reducción de las desigualdades en materia de salud. La participación de la comunidad puede o no ser un elemento del proceso de la EIS y es más probable en las evaluaciones localizadas. Las primeras versiones de EIS hacían hincapié en la determinación de los peligros y los riesgos y se fundaban en el modelo biomédico de la salud. Métodos más recientes tienden a poner énfasis en un enfoque socioecológico de sistemas y en los factores más amplios determinantes de la salud,⁷⁹ que ya fueron usados en Canadá a fines de los años noventa.⁸⁰ Las EIS tiende a compartir un método en etapas que incluye el tamizaje, la determinación del alcance, la definición de las características y la evaluación (que implica, por ejemplo, la evaluación, la comunicación y la gestión de los riesgos). Las etapas finales incluyen la vigilancia y evaluación de los impactos de la EIS sobre los programas o políticas a los que estaba dirigida.^{79,36} Las EIS se ven limitadas por la incertidumbre acerca de posibles vínculos con la salud así como por los limitados recursos de información y la necesidad de contar con el interés y la cooperación intersectoriales.

En América Latina, la EIS no se aplica ampliamente si bien algunos proyectos con financiamiento nacional y externo (es decir, apoyados por un banco de desarrollo como el BID) pueden exigir una “evaluación de los impactos”,

categoría que incluye una o más evaluaciones de los impactos ambientales, sociales, sobre la sostenibilidad y la pobreza).³⁶ Cuba ha instaurado recientemente un sistema nacional de EIS de interés (véase el recuadro 4-3). La versión más reciente del marco de la OMS para las EIS en el ámbito de los préstamos para el desarrollo incluye el tamizaje, la determinación del alcance y la evaluación, basados en parte en procesos de participación del público y la formulación de un plan de acción sanitaria, antes de poner en práctica un proyecto nuevo. El plan de acción sanitaria puede incluir específicamente inversiones sociales focalizadas en las comunidades afectadas y debe distinguir con claridad entre cuestiones de las cuales puede ser responsable el organismo ejecutor y aquellas que son actividades voluntarias para mejorar los resultados de salud en la comunidad. Las medidas de seguimiento, que incluyen la vigilancia, la elaboración de informes y la evaluación, son fundamentales para el éxito general de la EIS.³⁶ La incorporación explícita de la salud en los programas de evaluación de impactos ambientales (EIA) de los organismos internacionales sería conveniente dada la preponderancia de proyectos que tienen repercusiones tanto directas (por ejemplo, los programas relacionados con el agua y el saneamiento) como indirectas (por ejemplo, los proyectos hidroeléctricos y los programas de revitalización de barrios) sobre la salud y el bienestar de las personas, incluyendo los factores sociales y ambientales determinantes de la salud.

FIGURA 4-1 Vínculos entre la evaluación de los impactos en la salud y el ciclo del proyecto
(adaptados de World Health Organization, WHO Report on the Global Tobacco Epidemic, 2008- The MPOWER package. Disponible en <<http://www.who.int/tobacco/mpower/en/index.html>>



Índices de la desigualdad y del consumo de recursos

La medida más conocida de la desigualdad mundial en la distribución de los recursos es el índice de Gini, de actual interés en América Latina y el Caribe.⁸¹ Un índice de Gini de cero indica una igualdad perfecta, mientras que un índice de 100 indica una desigualdad perfecta. Los Informes sobre Desarrollo Humano (IDH) del PNUD incluyen tablas del índice de Gini. En el Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008, Dinamarca y Japón tenían los índices más bajos (24,7 y 24,9, respectivamente), que indican una distribución pareja de la riqueza. Namibia tenía el índice más alto (74,3), que indica una distribución sumamente desequilibrada. En América Latina y el Caribe, Trinidad y Tabago tenían el índice más bajo (38,9), mientras que Haití tenía el más alto (59,2). En Uruguay, Jamaica y México los índices estaban entre 44 y 46, mientras que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe incluidos en el informe presentaban índices de entre 50 y 59. El índice es muy útil para efectuar el seguimiento de los cambios en un país en el transcurso del tiempo, ya que, debido a las diferencias en los métodos de recolección de datos, las cifras de los índices no son estrictamente comparables.



Recuadro 4-3 Sistema de Cuba para la evaluación de los impactos en la salud

Maricel García Melián, Manuel Romero Placeres y Mariano Bonet Gorbea
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Cuba

La creación en Cuba del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1995, ocasionó un rápido proceso de perfeccionamiento de la actividad de protección del medio ambiente. El CITMA establece la licencia ambiental para los proyectos de desarrollo, la cual es otorgada para ejercer el debido control de la aplicación de la legislación ambiental vigente y contiene la autorización que permite realizar dichos proyectos. Existen casos para los que resulta necesario ejecutar una evaluación de impacto ambiental (EIA).

La EIA es el procedimiento que tiene por objeto evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables como consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades, mediante la estimación previa de las modificaciones del medio ambiente que traerían éstos consigo y según proceda, la denegación de la licencia necesaria para realizarlos o su concesión bajo ciertas condiciones. En el proceso de EIA se establece la consulta a otros organismos, así como a las autoridades locales y a la población.ⁱ Entre estos organismos se encuentra el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), a través de sus dependencias nacionales y provinciales, para evaluar los efectos adversos para la salud de las obras o actividades propuestas.

En el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) se desarrolló en el año 2003, una metodología para perfeccionar la evaluación de impacto en salud en el marco del proceso de EIA, que tomó en consideración las características específicas del país.ⁱⁱ La metodología fue analizada en un taller con la participación de especialistas de Salud Ambiental de todo el país y de la Universidad de British Columbia de Canadá, y su texto fue perfeccionado y posteriormente publicado en forma de manual.ⁱⁱⁱ La metodología desarrollada tiene como fundamento una evaluación de riesgos cualitativa y está conformada por las 6 etapas que se describen brevemente a continuación.

Identificación de los peligros para la salud

Esta etapa permite seleccionar aquellas actividades que pueden resultar más peligrosas para la salud. Los peligros considerados son los causados por agentes biológicos, químicos, físicos y psicosociales. En el manual se presentan las principales características peligrosas para la salud humana de los proyectos de inversión.

Para cada actividad del proyecto se identifican los agentes ambientales peligrosos asociados y se obtiene la información necesaria acerca de los efectos adversos sobre la salud humana que estos ocasionan. Tomando en consideración la evaluación cualitativa de la severidad del deterioro de la salud y la duración del efecto, se procedió a otorgar una puntuación entre 1 y 5 a los efectos adversos no carcinógenos. Se clasificaron 144 efectos adversos. Al cáncer se le otorgó una puntuación de 5, en el caso de carcinógenos humanos clasificados como tal por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC). A los agentes carcinógenos clasificados como probables, se les asignó el valor de 4, y a los posibles el de 3.

En el caso de que se identifiquen varios agentes de un mismo tipo asociados a una actividad, se seleccionan los que presenten un peligro mayor para la salud, respecto a la severidad de los efectos. Por otra parte, cuando un agente ambiental peligroso tiene más de un efecto sobre la salud, se selecciona el más grave, razonablemente esperado.

Identificación de los impactos potenciales en determinantes del estado de salud

En esta etapa se procede a identificar los determinantes que recibirán impactos directos o indirectos, ocasionados por las actividades más peligrosas del proyecto. Los principales determinantes del estado de salud que pueden sufrir el impacto de las actividades del proyecto son: calidad del aire, del agua, de los alimentos, de la vivienda y su entorno, del

suelo y del ambiente laboral, así como el contexto social. Para definir la importancia de los impactos éstos se clasifican de acuerdo con cinco características, a las que se les otorga un punto. La suma de estos puntos alcanza valores entre 0 y 5 y la importancia se clasifica de la siguiente forma: 0 y 1) sin importancia, 2) poco importante, 3) importancia moderada, 4) importante y 5) muy importante.

Identificación de los grupos de población vulnerables

Se procede a identificar los grupos de población que pueden ser afectados por los cambios en los determinantes del estado de salud. Considerando el número de personas que estarán potencialmente expuestas a cada impacto, se otorga a una puntuación entre 1 y 5.

Evaluación de la aceptabilidad de los impactos

La suma de las puntuaciones de peligro, de importancia del impacto y de la población expuesta, constituye el riesgo total, el cual puede adoptar una puntuación entre 3 y 15. En dependencia del resultado de la suma, el riesgo se clasifica de acuerdo con lo descrito a continuación: bajo (≤ 6), moderado (7-9), alto (10-12) y muy alto (13-15). Sólo se considerarán aceptables los impactos de bajo riesgo. Para el resto de los impactos deben considerarse medidas de prevención o mitigación, las cuáles deben ser presentadas por el inversionista y analizadas por las autoridades de salud. Para los impactos clasificados como de riesgo muy alto para la salud debe ser imprescindible la presentación de una propuesta de programa de monitoreo. En el manual se presenta un listado de indicadores de salud ambiental, no exhaustivo, que pueden ser utilizados.

El manual elaborado fue distribuido a los Centros Provinciales de Higiene, Epidemiología y Microbiología del país, para servir de herramienta a las autoridades sanitarias en el

proceso de EIA, lo cual contribuye al perfeccionamiento de esta actividad. Desde el punto de vista docente ha sido incorporado al programa de la Maestría en Salud Ambiental del INHEM, y en la asignatura Salud Ambiental de la carrera universitaria de Licenciatura en Tecnología de la Salud.

Es importante destacar que el proceso de EIA en Cuba ha incrementado su rigor técnico, de lo cual sirve de ejemplo el hecho de que en el año 2005 de 291 licencias ambientales solicitadas se aprobó el 78,7%, mientras que en el 2006 de 400 solicitadas se otorgó el 65%.^{iv} Las disposiciones emitidas por el MINSAP en el contexto de la EIA son acatadas por las instituciones responsables del proceso, así como por los inversionistas, tomando en consideración que entre los objetivos de la Ley del Medio Ambiente se encuentra el cuidado de la salud humana, la elevación de la calidad de vida y el mejoramiento del medio ambiente en general.

Referencias

- i. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Resolución No. 77/99. Reglamento del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ii. García Melián M, Prieto Díaz V, Molina Esquivel E, Junco Díaz R, Barceló Pérez C, Diego Olite F. Evaluación del impacto en salud de proyectos de inversión. Experiencia cubana. *Rev Cub Higien Epidemiol* 2005; 43(3).
- iii. García-Melián M, Prieto V, Molina E, Junco R, Barceló C, Torres M, et al. Evaluación de impacto en salud de proyectos de inversión. La Habana: Editorial Academia; 2003.
- iv. Oficina Nacional de Estadísticas. Panorama medioambiental. Cuba, 2007. La Habana: PNUD; 2008: 56.

La desigualdad en materia de salud generalmente se define como disparidad en la salud que es evitable, innecesaria e injusta.⁸² Una definición más específica aportada por Braveman⁸³ destaca los problemas de justicia social y las áreas en las que las políticas públicas podrían producir un cambio:

Una desigualdad o disparidad de salud es un tipo particular de diferencia en la salud o en las más importantes influencias sobre la salud que podría ser configurada por las políticas; es una diferencia en la cual grupos sociales desfavorecidos (como los pobres, las minorías raciales y étnicas, las mujeres u otros grupos que en forma persistente han sufrido desventajas o discriminación social) sistemáticamente tienen una peor salud o están expuestos a mayores riesgos para su salud que los grupos más favorecidos.

La desigualdad en materia de salud es un problema importante en América Latina y el Caribe. Hotez *et al.*⁸⁴ observan, por ejemplo, que las personas más pobres de la región, incluidas algunas poblaciones indígenas y las personas de ascendencia africana, son afectadas desproporcionadamente por las llamadas “enfermedades tropicales desatendidas” (como la tricuriasis, la ascariasis, la anquilostomiasis y la lepra). Es limitado el progreso hacia el primer Objetivo de Desarrollo del Milenio: erradicar el hambre y la pobreza extrema. El PNUD⁷⁰ informó que, aun antes de la actual crisis económica, solamente cinco países habían logrado conseguir reducciones importantes de la pobreza desde el año 1990, y que otros habían hecho muy poco o ningún avance hacia esa meta.

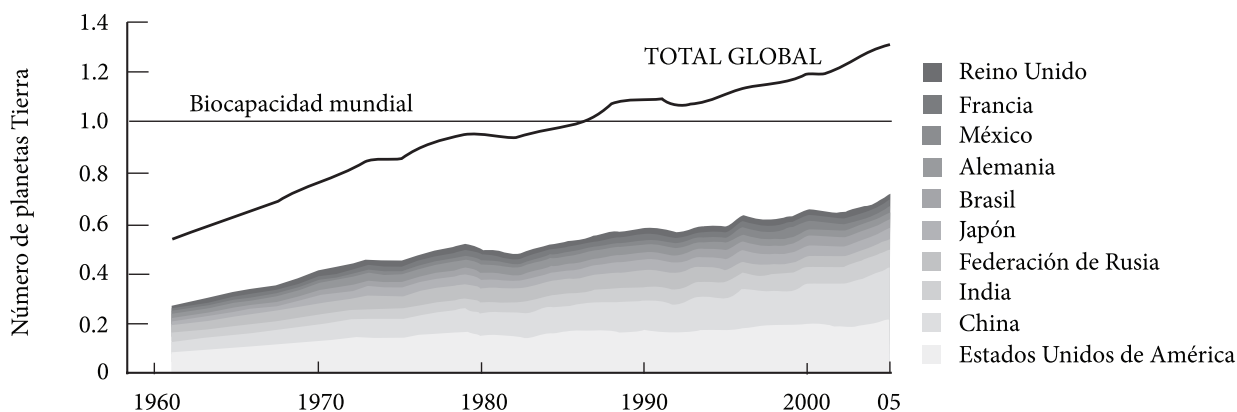
El Informe sobre la Salud en el Mundo 2000 de la OMS incluyó un índice de la igualdad en materia de salud basado en la supervivencia infantil. En Estados Unidos el índice de disimilitud se concentra en las diferencias entre diversos tipos de grupos (incluidos los grupos raciales, étnicos y socioeconómicos). En Colombia, los investigadores han creado un nuevo índice de desigualdad en salud basado en varios de los indicadores usados para vigilar el progreso hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio.⁸⁵ En este modelo, también se consideraron pertinentes los niveles de endeudamiento, ingresos y corrupción. Los índices de desarrollo humano y de pobreza humana miden ambos los avances nacionales (o la ausencia de éstos) en tres dimensiones del desarrollo humano: una vida sana y prolongada, educación y un nivel decente de vida. El índice de la pobreza humana destaca la carencia de opciones y oportunidades que afrontan millones de personas en todo el mundo y que afecta negativamente su desarrollo. Otros índices apoyados por las Naciones Unidas incluyen el índice de desarrollo humano vinculado con el género y el índice de empoderamiento de la mujer.

Además de los índices de la salud y el bienestar como el creado por Vemuri y Costanza,⁸⁶ existen muchos índices bien establecidos del uso de los recursos. Entre ellos, están los índices que miden los cambios en el sistema ecológico, así como los que se concentran en alternativas de los indicadores económicos. La huella ecológica es una medición de la demanda de recursos que impone el hombre a los ecosistemas de la Tierra. Representa la cantidad de recursos biológicamente productivos, tanto de tierras como hídricos (incluidos los recursos marinos), que son necesarios para sostener a una población humana en un determinado modo de vida.⁸⁷ Según el informe del año 2008 del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), los Emiratos Árabes Unidos y Estados Unidos de América tienen las huellas ecológicas más elevadas (9,5 y 9,4, respectivamente), mientras que Uruguay tiene la huella ecológica más elevada entre los países latinoamericanos (5,5) y Malawi, Afganistán y Haití tienen las más bajas (0,5). Estas cifras cambian con el tiempo a medida que se modifican los patrones de uso de la tierra, la energía, el desarrollo y el consumo en los países; sin embargo, en realidad no se incorporan cuestiones o datos relacionados con la salud en su cálculo. Tanto la huella ecológica como el Índice Planeta Vivo son usados por el WWF para comunicar una idea del impacto del ser humano en el planeta. El Índice Planeta Vivo se concentra en la biodiversidad para reflejar la salud de los ecosistemas del planeta. América Latina y el Caribe son consideradas una región neotropical; en la figura 4-3, se sintetiza el índice. Este índice se aplica a 202 poblaciones de 144 especies neotropicales.

El indicador del progreso genuino se basa en los conceptos del anterior (1989) índice de bienestar sostenible y es considerado una alternativa para el producto interno bruto (PIB) porque usa el mismo conjunto de datos sobre el consumo personal que sustenta el PIB, pero distingue entre las transacciones que aumentan el bienestar humano y las que no lo hacen.

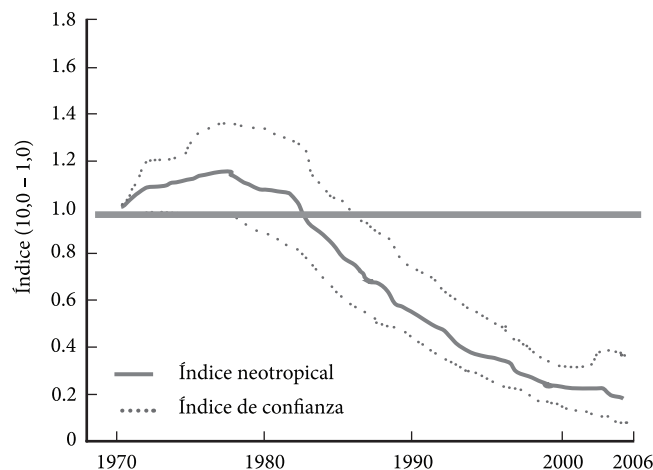
En Europa, se está usando un conjunto de cuatro indicadores para vigilar el progreso de la Unión Europea en su estrategia de recursos. Esos índices son la huella ecológica, el consumo de materiales ponderado en relación con el medio ambiente, la apropiación humana de la producción primaria neta y las cuentas de tierras y ecosistemas.⁸⁸

FIGURA 4-2 Cambios de la huella ecológica en algunos países con el transcurso del tiempo (1961-2005)



Fuente: World Wildlife Fund for Nature, Living Planet Report 2008, WWF International, Gland, Suiza, 2008.

FIGURA 4-3 Índice Planeta Vivo Neotropical. La zona neotropical abarca la mayor parte de América Latina y el Caribe. El índice revela una notable disminución de la biodiversidad en la región en los últimos veinticinco años.



Fuente: WWF, 2008

Cartografía y tecnologías basadas en la internet

En todo el mundo, las organizaciones invierten miles de millones de dólares anualmente para adquirir datos acerca de la tierra y su ocupación, los recursos, los habitantes y los usos. En la misma forma, profesionales de la salud ambiental han creado varios sistemas de información, la mayoría de los cuales usan ahora sistemas de información geográfica (GIS) y tecnologías cartográficas en la internet para apoyar sus diversas actividades. La combinación de la salud pública y los GIS ha llevado a la organización de varios simposios en los últimos 15 años, así como a publicaciones científicas. Muchos proyectos han alcanzado un alto grado de madurez. Después de una inversión inicial en la metodología a fines de los años noventa, la OPS ha mantenido su infraestructura y ofrece un atlas básico no interactivo. Lo mismo sucede en la mayoría de los países que ofrecen servicios de cartografía en la internet en la región.

Los organismos gubernamentales estadounidenses, a quienes la ley les exige divulgar públicamente información gubernamental, son grandes productores de aplicaciones cartográficas en la internet. La aplicación Mapas Interactivos de la Mortalidad por Cáncer en la Web (<http://www3.cancer.gov/atlasplus/index.html>), elaborada por el Instituto Nacional del Cáncer (NCI) y los Institutos Nacionales de Salud (NIH), es un buen ejemplo y presenta las características geográficas y las tendencias temporales de las tasas de mortalidad por cáncer (para más de 40 tipos de cáncer) durante el periodo del año 1950 al año 1994. Por su parte, la aplicación de los Centros de Control de Enfermedades (CDC) llamada Sistema Interactivo de Cartografía del Centro de Traumatismos (<http://www.cdc.gov/ncipc/maps/>) proporciona acceso a la distribución geográfica de las tasas de mortalidad por traumatismos en Estados Unidos de América. Estos sistemas probablemente representen los mejores instrumentos cartográficos de salud pública ampliamente disponibles en la web en la actualidad.

No obstante, estos sistemas han sido desarrollados con tecnologías geoespaciales que tienen una naturaleza “transaccional”, que no se beneficia con los avances ofrecidos con las tecnologías más recientes para la toma de decisiones ofrecidas en el ámbito de la llamada “Informática Empresarial” (en inglés “Business Intelligence” o BI). Las tecnologías de BI no fueron creadas para manejar transacciones de datos sino, más bien, para apoyar el análisis complejo y el descubrimiento de conocimientos. La BI se basa principalmente en una estructura de datos diferente, llamada hipercubo, y abarca tecnologías tales como Dashboards, OLAP (On-Line Analytical Processing), Data Mining, Datamarts y Data Warehousing. El empleo de tecnología BI se ha vuelto una práctica común en varias organizaciones desde que se dispuso de ellas en el mercado, hace más de una década. Sin embargo, hace solo unos cuantos años que ha aparecido software comercial que permite a los usuarios conectar tecnologías BI y geoespaciales.⁸⁹ Estas tecnologías nuevas permiten realizar de manera más eficiente (con más rapidez y facilidad)

lo que es muy difícil y lento con las típicas tecnologías de los GIS y la cartografía en la internet, como producir información sintetizada, datos agregados, análisis de las tendencias, comparaciones espaciotemporales, la exploración interactiva de datos, el descubrimiento de conocimientos geográficos, etc. Esas tecnologías no tienen la finalidad de sustituir a los GIS y las aplicaciones cartográficas en Internet sino que sirven para agregar nueva capacidad de análisis de los datos almacenados en los sistemas actuales y para proporcionar un mejor rendimiento de la inversión.

Los mapas naturalmente ayudan en el proceso de descubrir conocimientos. En un contexto de datos espaciales, los mapas hacen algo más que volver visibles los datos; se convierten en instrumentos activos que apoyan el proceso del pensamiento del usuario. Los mapas pueden exhibir información que no sería visible usando datos de cuadros, especialmente cuando se trata de fenómenos cuya distribución espacial no se ajusta a límites preestablecidos (por ejemplo, límites administrativos). Varios estudios en las ciencias del conocimiento han demostrado la superioridad de las imágenes sobre los números y las palabras para estimular el entendimiento y la memoria,⁹⁰⁻⁹² lo que da como resultado un mejor proceso de descubrimiento de conocimientos (el cerebro está más alerta, hay un mejor ritmo visual y una mejor percepción general). El potencial total de los mapas no ha sido aprovechado, como explican en detalle y con varios ejemplos Proulx *et al.*⁸⁹

Evaluaciones nacionales por tema

Varios acuerdos internacionales firmados por países de la región exigen que se informe periódicamente sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos por las Naciones Unidas. Tratados tales como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (mejor conocida como Protocolo de Kyoto) o el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono han detallado y acordado métodos de medición de los gases de efecto invernadero o de sustancias que agotan la capa de ozono. Curiosamente, no hay nada parecido en relación con informes sobre la salud en los tratados internacionales cuando se aplican a las sustancias químicas orgánicas persistentes, o los efectos sobre la salud de los contaminantes que los tratados pretenden reducir.

Aún no se ha determinado cuál es el mejor método para presentar informes nacionales sobre contaminantes o enfermedades prioritarias, o sobre amenazas ambientales de importancia para la salud pública. En varios casos en los que es preciso medir los contaminantes en matrices ambientales o humanas, el control de la calidad de los laboratorios será fundamental para determinar niveles confiables de riesgo. Cuando se trata de temas transversales y a largo plazo como el cambio climático, donde las decisiones acerca de la adaptación afectarán a las poblaciones durante decenios, varias organizaciones recomiendan enérgicamente alguna forma de participación real del público en el proceso de evaluación y toma de decisiones.⁹³ Esos enfoques del público también hacen más difícil el control y ocultamiento de información crucial aún retenida en países desarrollados y en desarrollo.

No obstante, existen algunas normas internacionales para ciertas evaluaciones. Una recomendación de ese tipo es la publicación *Guidance on the Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants*⁹⁴ que ofrece metodologías para el muestreo y la preparación de muestras para efectuar el seguimiento de los exámenes de leche materna y plasma en los informes nacionales, así como para la comparación entre laboratorios y aspectos de la cooperación que se deben abordar.

■ Vigilancia de la salud ambiental y el desarrollo sostenible y evaluación de los riesgos en la Región

Compromiso con la recolección de datos (en el sector de la salud y en otros sectores)

Las deficiencias de la recolección sistemática de datos en América Latina y el Caribe, en particular a nivel nacional y subnacional, son un impedimento fundamental para conocer mejor los vínculos entre el medio ambiente, la salud y el desarrollo sostenible en la región. Además, la ausencia de marcos de políticas regionales y nacionales para abordar el desarrollo sostenible es un problema clave. A pesar del progreso que se ha alcanzado en muchas áreas, la mayoría de los países latinoamericanos carecen de programas para recolectar e integrar estadísticas ambientales a nivel nacional.⁵⁷ Por otra parte, es muy poca la integración efectiva del gran número de conjuntos más pequeños de datos que existen en el país, lo cual da como resultado la pérdida de oportunidades para la presentación de informes eficientes que podrían impulsar cambios en las políticas de la región. Cuando existen

coleccionaciones nacionales de datos y/o se han establecido metodologías para determinar las tendencias, la naturaleza de esos programas es tal que los datos reunidos suelen no ser muy adecuados para sustentar comparaciones regionales y/o contribuir a las recopilaciones regionales.^{66,95}

En el sector de la salud, varios programas regionales de vigilancia epidemiológica se concentran en mejorar la recolección y el análisis de datos estadísticos comparables a nivel regional. Incluyen nodos regionales de programas de la Organización Mundial de la Salud, como DengueNet (red mundial de vigilancia del dengue), Global Salm-Surb (vigilancia de la salmonella), y otros programas mundiales como PulseNet (vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos y biología molecular). Los estudios de la carga de morbilidad (como el programa actual del Centro de Epidemiología del Caribe de estudios de la carga de morbilidad en relación con enfermedades transmitidas por los alimentos en Santa Lucía, Granada, Trinidad y Jamaica) también contribuyen a llenar lagunas en los conocimientos. Además, existen otras iniciativas en la Región, como la Red de Vigilancia de las Enfermedades Crónicas en las Américas (AMNET) y la Red de Promoción de la Salud de Mega Países, y se han establecido sistemas nacionales de información como el Sistema de Información Regional para la Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (SIRVETA) y la Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI).

En el ámbito de la gestión ambiental, en la recolección de datos, los recursos de información y los planes de estudios universitarios existe una fuerte tendencia a tocar cuestiones relacionadas con el ordenamiento de los recursos hídricos, en detrimento de la capacidad regional de abordar otros problemas difundidos y crónicos, como la contaminación del aire, el ordenamiento de las zonas costeras y la deforestación.⁶⁶ El resurgimiento de la fiebre amarilla y los brotes de malaria en Jamaica y las Bahamas destacan la necesidad de una vigilancia constante e inversiones en sistemas de vigilancia epidemiológica y ambiental y de presentación de informes,¹⁰ así como la necesidad de fortalecer la capacidad en una amplia gama de disciplinas ambientales y de salud pública.

Uno de los problemas de basarse en organizaciones internacionales para la recolección de datos sobre indicadores es que las metodologías mundiales tal vez no sean comparables con estadísticas regionales. Por ejemplo, los datos sobre el agua y el saneamiento de la CEPAL no son comparables con los recopilados por el Programa Conjunto de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento de la OMS y el UNICEF, debido a diferencias en las metodologías y las definiciones usadas.⁹⁶

Análisis de datos, incluidos los datos espaciales y temporales

En América Latina y el Caribe, hay una comunidad pequeña pero activa que se concentra en las cuestiones relacionadas con los sistemas de información geográfica (GIS), la teleobservación y la gestión de los datos. Por ejemplo, el programa de Infraestructura Mundial de Datos Espaciales publica un boletín regional que contiene información acerca de una amplia gama de programas geoespaciales. Algunos proyectos, como la propuesta Infraestructura de Datos Espaciales de la Alternativa Bolivariana para América Latina y el Caribe (IDEALBA), ponen gran énfasis social en sus actividades. Otros, como GeoSUR (la red geoespacial de América del Sur) se concentran más en los aspectos técnicos. Hasta el momento, la aplicación de datos geoespaciales al abordar cuestiones ambientales y de salud parece basarse en proyectos, si bien muchos de los conjuntos de datos iniciales (como los concernientes al uso de la tierra, las fronteras hidrológicas y los sistemas marinos cercanos a la costa) son pertinentes para una serie de cuestiones ambientales y de salud, como la vigilancia de los impactos en la salud causados por vectores o fenómenos climáticos extremos.

En el sector de la salud, el programa GeoNetwork de la OMS apoya el mapeo de salud pública y el establecimiento de sistemas GIS. El análisis efectuado en Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO) sobre la ciudad de México incluyó el establecimiento de un sistema de “geotexto” diseñado para usar análisis espaciales con el fin de proporcionar mensajes más claros y mejores recursos de información a los encargados de formular las políticas y al público.⁹⁷

Si bien la teleobservación ha contribuido a crear algunos conjuntos regionales y subregionales de datos, la falta de tecnología accesible y de capacidad técnica para recolectar datos primarios ha conducido a una excesiva dependencia de los datos secundarios relacionados con problemas ambientales y de salud específicos en la región.⁹⁸ Además, los graves problemas vinculados con la rápida urbanización en la región también han servido para concentrar la vigilancia ambiental en este nivel. El monitoreo de la calidad del aire, por ejemplo, está casi por completo concentrado en zonas urbanas.⁶⁶ Esta concentración es un reflejo de la gravedad del problema en las zonas urbanas, pero la falta de programas nacionales de vigilancia puede obstaculizar el desarrollo de soluciones regionales y tal vez subestimar problemas de calidad del aire en regiones suburbanas, rurales y remotas, así como las emisiones de otras fuentes, como el transporte transfronterizo de partículas en suspensión prove-

nientes de incendios forestales o de tormentas de polvo en zonas desérticas, los cuales se prevé que aumentarán con el cambio climático.

Divulgación

Los informes ambientales nacionales representan otra área de los informes sobre la sostenibilidad. Los indicadores usados y los temas de los informes combinan las preocupaciones acerca de las condiciones ambientales y las actividades humanas que afectan a esas condiciones o son afectadas por ellas. Contribuyen, en todo o en parte, a una amplia gama de procesos de tratados internacionales en la región, cuya puesta en práctica (la firma, la ratificación, etc.) es seguida por la CEPAL.⁹⁶ El PNUD⁷⁰ ha creado un indicador del desarrollo sostenible específicamente orientado a los datos provenientes de informes ambientales nacionales.

Además, según el último recuento, 24 países de América Latina y el Caribe han publicado por lo menos un informe relacionado con los Objetivos de Desarrollo del Milenio;⁹⁶ se pueden encontrar esos informes en el sitio web de la CEPAL. Se supone que el propósito de esos indicadores es lograr que todos los países de América Latina y el Caribe presenten informes completos; no obstante, por sí mismos no proporcionan información acerca de la eficacia de la divulgación de la información, ni existen normas claras para la transparencia y la responsabilización acerca de las metodologías usadas para generar la información contenida en ellos.

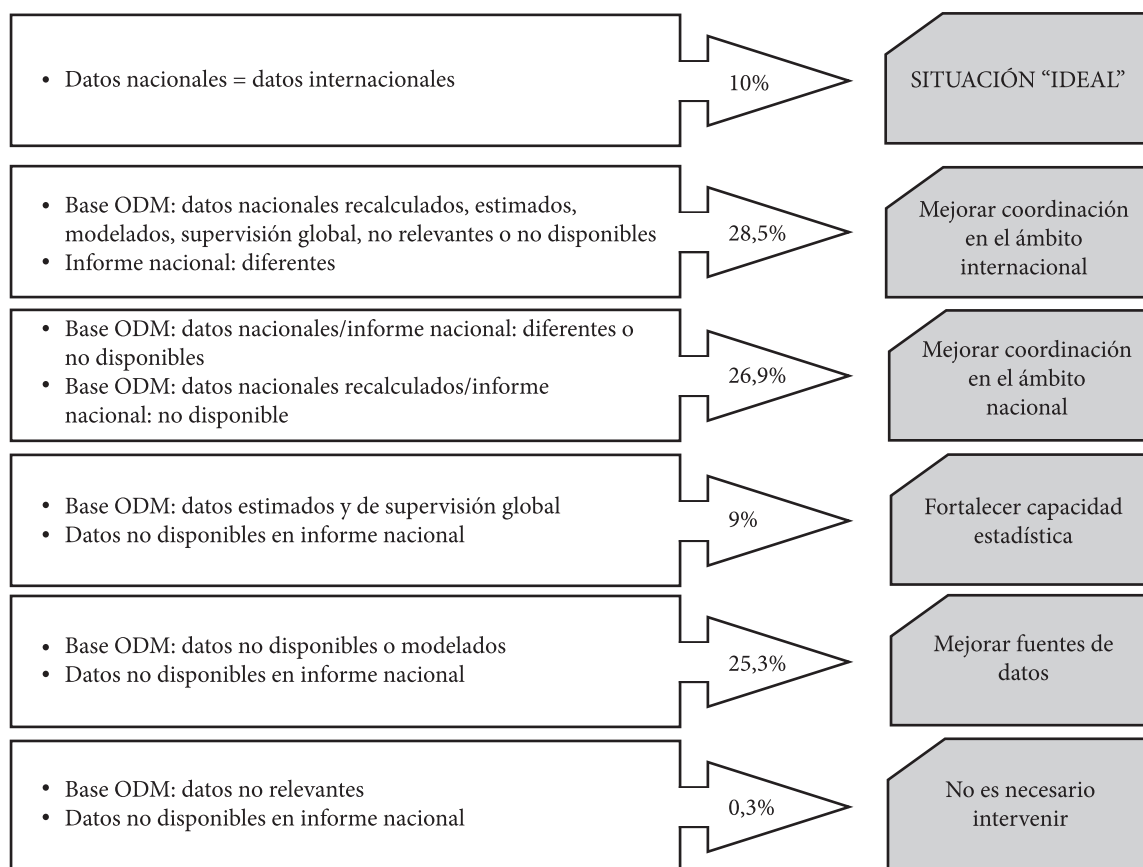
Los informes en la Región son muy heterogéneos y reflejan prioridades y capacidades diversas en cada país. La falta de transparencia en cuanto a las metodologías y los datos usados para recolectar parte de la información presentada es un problema en muchos de los informes publicados. En su evaluación de los conjuntos de datos nacionales e internacionales de 34 países de América Latina y el Caribe, en relación con 47 indicadores concernientes a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, Cecchini y Azócar⁹⁵ encontraron que sólo 10% de los conjuntos de datos nacionales e internacionales contenían los mismos datos, mientras que 37% de los datos eran diferentes o no comparables. En 53% de los casos, no se encontraron datos nacionales. La secuencia de los pasos de la presentación de informes está sintetizada en la figura 4-4, tomada del trabajo de los autores mencionados. Estos autores encontraron pruebas de notificación coherente, poco coherente, incompleta o excesiva en relación con los indicadores informados a nivel nacional e internacional.

Además, el público a menudo dispone de información por conducto de la internet, en particular debido al bajo costo de la publicación en línea. La divulgación de esta información a poblaciones con poca o ninguna conexión con la internet y/o con escasos grados de alfabetización sigue siendo deficiente. Las inversiones en iniciativas ambientales locales son una forma de abordar este problema y llevar a los ciudadanos útil información ambiental y de salud. A nivel de la comunidad, Schutz *et al.*⁹⁸ destacan la falta de orientación para elaborar métodos incluyentes con el fin de abordar problemas de salud ambiental en la región. El informe de cinco años del PNUD⁷⁰ sobre la Iniciativa de Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe subraya la necesidad de mayores inversiones en el fortalecimiento de la sociedad civil, incluidas inversiones en procesos transparentes, acceso a programas de información, iniciativas de justicia ambiental y procesos de toma de decisiones incluyentes y responsables.

Evaluación del riesgo

En el campo de la salud y el medio ambiente, la evaluación del riesgo adopta muchas formas; la más frecuente ha sido examinada en la sección A. En algunos casos, tal vez se requieran evaluaciones subregionales específicas, basadas en las fronteras naturales. Por ejemplo, en su examen de enfermedades tropicales desatendidas en América Latina y el Caribe, Hotez⁸⁴ identifica 11 subregiones distintas cuyas características humanas y ambientales particulares crean diferentes vías para la transmisión de agentes patógenos. Llama a hacer más hincapié en métodos intersectoriales que atraigan más a los profesionales de la salud pública, los prestadores de servicios sociales y las organizaciones ambientales. La Fundación Interamericana del Corazón y la Sociedad Latinoamericana de Hipertensión iniciaron recientemente una evaluación múltiple de los factores de riesgo cardiovascular en América Latina, conocida como CARMELA, para determinar la prevalencia de factores de riesgo de cardiopatías y accidentes cerebrovasculares, incluida la posición socioeconómica. Los riesgos ambientales y de salud también están incluidos en evaluaciones más amplias del riesgo económico; por ejemplo, el Foro Económico Mundial⁹⁹ incluyó un análisis del cambio climático, la deforestación y la degradación del medio ambiente como factores clave de riesgo (junto con las sacudidas económicas, las desigualdades sociales y la inestabilidad política) en la región. Además, la capacitación es parte de una serie de otros programas, como un reciente taller del PNUD concentrado en la evaluación y la gestión del riesgo relacionado con organismos vivos modificados, el cual complementa su trabajo conforme al Convenio sobre la Diversidad Biológica.¹⁰⁰

FIGURA 4-4 Pasos para aumentar el uso de datos ODM nacionales en las bases de datos internacionales.



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de los informes nacionales ODM y Naciones Unidas, División de Estadística, 2006.

Vigilancia ambiental y de salud pública

El vínculo entre la vigilancia del medio ambiente y la vigilancia de la salud está claramente demostrado por la distribución en los departamentos de origen de esos programas. En Chile, Colombia, Guatemala, Jamaica, Perú y Venezuela, por ejemplo, el monitoreo de la calidad del aire es un programa de las autoridades de salud. En Barbados, Bolivia, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá, la República Dominicana y Uruguay, esa función es desempeñada por el departamento del medio ambiente. La necesidad de que las dependencias de salud y las de medio ambiente colaboren en el diseño y realización de la vigilancia ambiental y de salud pública es clara, como lo es la utilidad de los datos reunidos por ambos sectores.¹⁰¹ Una cuestión muy importante es la ubicación óptima de las estaciones de monitoreo para que sean representativas de la exposición de la población.

Se requieren programas de vigilancia ambiental para proporcionar información oportuna, sistemática y de gran calidad a los encargados de adoptar las decisiones, y para establecer las prioridades y vigilar los efectos de las intervenciones. Las organizaciones internacionales actualmente proporcionan gran parte de la información estadística usadas en relación con los recursos naturales y el medio ambiente. También se reúne información acerca de programas a nivel nacional usando cuestionarios diseñados para ese propósito. La información reunida de ambas fuentes se publica en la Base de Datos de Estadísticas e Indicadores del Medio Ambiente (BADEIMA) para América Latina y el Caribe y en los informes de la CEPAL.⁹⁶

En su capítulo sobre América Latina, el informe sobre la adaptación y la vulnerabilidad a los impactos elaborado por el Grupo de Trabajo II del IPCC⁵³ destaca las actividades a nivel de país para instaurar estrategias de adaptación, por ejemplo, "mediante la conservación de ecosistemas clave, la gestión del riesgo en la agricultura, estrategias para hacer frente a las inundaciones y a la sequía y el ordenamiento de las zonas costeras, y sistemas de

vigilancia de las enfermedades” (p. 584). Sin embargo, el informe prosigue señalando que “la eficacia de esas actividades es rebasada por la falta de sistemas básicos de información, observación y vigilancia; la falta de medidas para fortalecer la capacidad y de marcos políticos, institucionales y tecnológicos apropiados; los bajos ingresos y los asentamientos en zonas vulnerables, entre otras cosas” (p. 584). Hay muchos grupos que tratan de mejorar los programas de vigilancia, como la red de programas de capacitación en epidemiología e intervenciones de salud pública (TEPHINET).

Evaluación de programas

En el año 2003, el Banco Interamericano de Desarrollo se abocó a evaluar su desempeño poniendo un acento transectorial en el desempeño relacionado con el medio ambiente, con la esperanza de que esto también beneficiaría sus objetivos de reducción de la pobreza y crecimiento económico sostenible, por ejemplo, mediante el reconocimiento del valor del capital natural. La estrategia incluye una serie de indicadores de los productos, los resultados y los impactos, que el banco usa para vigilar y evaluar sus proyectos. Además, el banco promueve la recolección de datos concernientes a algunos indicadores de las tendencias, en particular los vinculados con la gobernanza ambiental, el desarrollo institucional y de las políticas, las condiciones de recursos naturales y ecosistemas clave y el estado de las metas y objetivos internacionalmente acordados.¹⁰² El banco también apoya evaluaciones de programas en otros sectores. Por ejemplo, la Universidad de Buenos Aires, en colaboración con el BID y la OPS, evaluó programas de descentralización y gestión del control de enfermedades transmisibles en América Latina¹⁰³ y el mismo banco ha asignado un examen independiente por cinco años de su política de 2007 de gestión del riesgo de desastres.⁶⁹

En su examen de la vigilancia de las enfermedades crónicas en América Latina y el Caribe, Choi *et al.*⁴⁸ hicieron varias observaciones que son pertinentes para la vigilancia ambiental y de la salud en la región en general. Entre ellas hay un llamado a la instauración de “redes de redes”, tanto profesionales como institucionales, que puedan contribuir a fortalecer la capacidad nacional, compartir las innovaciones técnicas, mejorar el intercambio de información, elaborar metodologías comunes (según se desee) e invertir en estrategias comunes de comercialización que hagan hincapié en el fortalecimiento de la capacidad interna. Este enfoque apoyaría la disminución gradual de las actividades de vigilancia directamente emprendidas por organizaciones internacionales, en favor del apoyo internacional a instituciones nacionales más sólidas. Estas redes no efectuarían la vigilancia ellas mismas con el fin de que se fortaleciera la capacidad y aumentararan las oportunidades profesionales. Los autores sintetizan su enfoque con el acrónimo SCIENCE, formado a partir de los términos en inglés correspondientes a estrategia, colaboración, información, educación, novedad, comunicación y evaluación. Este último término subraya la necesidad de esfuerzos permanentes para evaluar el diseño, la puesta en práctica y la utilidad de los programas de vigilancia con el fin de garantizar que sean realmente usados para apoyar medidas de salud pública.

La traducción del conocimiento adquiere cada vez más actualidad como campo de estudio y como prioridad clave para las organizaciones de investigación (incluidos los organismos de financiamiento). El término traducción del conocimiento fue acuñado por los Institutos Canadienses de Investigaciones de Salud (CIHR, por sus siglas en inglés) como “el intercambio, la síntesis y la aplicación éticamente correcta del conocimiento —dentro de un complejo sistema de interacciones entre investigadores y usuarios— con el fin de acelerar la captación de los beneficios de la investigación para los pacientes mediante una mejor salud, servicios y productos más eficientes y un sistema fortalecido de atención de salud”.¹⁰⁴ El progreso en este campo actualmente es obstaculizado por la falta de claridad de la terminología usada y están en circulación una serie de definiciones nuevas de traducción del conocimiento y términos con ella relacionados.^{105,106}

Tres cuestiones críticas influyen en los debates sobre la traducción del conocimiento en la práctica: la naturaleza controvertida de lo que son datos probatorios, de hecho, de qué constituye un conocimiento; la necesidad de considerar el contexto; y el grado en que la “práctica” debe ser vista como un sistema complejo (es decir, no racional ni lineal).^{107,108} La traducción del conocimiento en la práctica sigue siendo un desafío fundamental que requiere nuevas investigaciones. El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo participa en la promoción del concepto de traducción del conocimiento en América Latina y el Caribe.

Si bien en la actualidad no existe un consenso en la literatura acerca de cómo se puede traducir mejor el conocimiento en acción, se concuerda ampliamente en que éste es un reto importante en el sector de la salud. En su estudio de las actividades de traducción del conocimiento en 33 organismos de financiamiento de la investigación en nueve países, Tetroe *et al.*¹⁰⁵ señalan que: “En general, los organismos parecían adoptar un enfoque más sistemático de las expectativas que tenían de los investigadores que de las iniciativas tomadas por el organismo”

(p. 151). Esos autores llaman a invertir en la ciencia de la traducción del conocimiento con el fin de abordar mejor la brecha entre la investigación, la práctica y la política para mejorar la responsabilización de los organismos de financiamiento y, en última instancia, mejorar los resultados de salud pública.

■ Resumen, prioridades y recomendaciones

Resumen

La Región debe invertir más en la prevención de riesgos para la salud ambiental y la promoción de entornos propicios para la salud, no solamente responder a emergencias a corto plazo. El proceso político de fusionar las agendas de salud y del medio ambiente ha tardado en comenzar y en realidad nunca se ha concretado, a pesar del hecho de que persisten retos importantes al abordar prioridades básicas como el agua potable, la higiene, el saneamiento, la calidad del aire en los espacios cerrados y la exposición al plomo o a los plaguicidas tóxicos. En el capítulo 3, se analizan en detalle esas cuestiones relacionadas con la gobernanza. Además, el cambio climático y la desaparición de los servicios de los ecosistemas siguen estando en los últimos lugares de la lista de prioridades en la vida real. Aun los países identificados como países prioritarios para intervenciones más enérgicas no han mostrado gran mejoría en términos reales. Sin embargo, en otros países, como Brasil, se han producido inversiones masivas en infraestructura, capital humano y alivio de la pobreza, con tremendas mejoras en algunos estados, principalmente mediante la orientación del crecimiento para favorecer a los pobres.¹⁰⁹

Evidentemente, el tradicional enfoque de imposición de medidas desde arriba no ha funcionado suficientemente bien en las Américas para abordar y mejorar los problemas prioritarios importantes identificados, aun en un periodo de crecimiento económico como fue el último decenio. Si bien no existe una metodología de consenso recomendada desde el punto de vista científico para una situación de ese tipo, el enfoque de participación en la toma de decisiones parece ahora lógicamente adecuado, aunque no sea más para intentar un enfoque que hasta el momento no ha sido realmente apoyado por organizaciones internacionales y nacionales. Ese enfoque de participación concuerda con las recomendaciones de Choi *et al.*⁴⁸ y las recientes implicaciones para la gobernanza generadas por la participativa internet, como observó la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.¹¹⁰

Prioridades

La inversión en el alivio de la pobreza y en infraestructuras para la producción de salud y la mejora de la gestión deben seguir siendo la primera prioridad. Las infraestructuras requeridas deben tener en cuenta las necesidades relacionadas con la educación, la higiene y los desastres. Las mejoras en la gestión abarcan una amplia gama de temas, pero, para el propósito de apoyar mejoras continuas en la salud ambiental y los servicios de los ecosistemas que promueven la salud, el compromiso a largo plazo es fundamental para el éxito y la eficiencia. Toma varios años establecer un buen laboratorio y reunir el equipo técnico para ponerlo en marcha y mantenerlo en alto grado de calidad; los fondos variables son una receta para el desastre y resultados no confiables sobre los cuales no sería sensato basar políticas de prevención. Lo mismo se puede decir de la formación de un buen epidemiólogo, un buen ingeniero en salud ambiental o cualquier otro personal crucial necesario para tomar decisiones fundamentadas a nivel de la política. Como menciona White:¹¹¹

Las aptitudes para la investigación que toma años desarrollar pueden ser fácilmente dañadas por el apoyo inadecuado, la gestión deficiente u otras influencias negativas asociadas con entornos tanto internos como externos.

Lo mismo se puede decir de la mayoría del personal experto o técnico. Si bien las prioridades de salud ambiental ya identificadas hace varios años por los Ministros de Salud y el Medio Ambiente de las Américas (MSMAA) siguen siendo pertinentes una vez actualizadas, la prioridad más apremiante probablemente sea asignar fondos para ponerlas en práctica a largo plazo.

Ya existen numerosos ejemplos de la vinculación de una fuente de ingresos con un problema de salud pública, como sucede con los impuestos al tabaco y la prevención del hábito de fumar en varios países³⁶ o los impuestos al carbono y los programas de salud pública ambiental de adaptación al cambio climático,¹¹² que podrían ser emulados en la región para poner en práctica políticas eficientes y duraderas. Esto concuerda con las recientes recomendaciones sobre política fiscal para el desarrollo, originadas en la OCDE,¹¹³ que concluye que:

Los gobiernos latinoamericanos no utilizan suficientemente la política fiscal como un instrumento de desarrollo que puede impulsar el crecimiento, reducir la pobreza y la desigualdad y proporcionar bienes y servicios públicos de gran calidad (p. 2).

La OCDE también afirma que la política fiscal bien administrada puede ser la base de un renovado contrato social entre los latinoamericanos y sus gobiernos. Sigue siendo un elemento fundamental la necesidad de proporcionar bienes y servicios públicos mejores y más equitativos y el éxito en esta área puede contribuir a la consolidación de la democracia.

Recomendaciones

El fortalecimiento de la capacidad nacional como objetivo principal

Se debe hacer más hincapié en apoyar los sistemas nacionales de vigilancia ambiental y de salud pública —incluyendo el desarrollo profesional y la divulgación de la información generada— con el fin de proporcionar datos de buena calidad tanto iniciales como sobre las tendencias a los encargados de formular las políticas y al público en general.

Es preciso establecer un programa específico de mejoramiento de la capacidad de los laboratorios y de la vigilancia, teniendo en cuenta la comparabilidad entre las subregiones y los países.

Como las organizaciones de salud pública reúnen volúmenes considerables de datos complejos y necesitan sistemas para vigilar y evaluar las tendencias relacionadas con las exposiciones ambientales y los problemas de salud conexos, tienen que proporcionar a sus especialistas en salud ambiental las más eficientes tecnologías geoespaciales para la toma de decisiones.

La evaluación de los impactos en la salud debe integrarse en procesos nuevos y los ya existentes a nivel de las estrategias, los programas y los proyectos. Esto requiere contar con equipos nacionales consagrados a su labor, con una base institucional.

Servicios de apoyo prestados por organizaciones internacionales

Los organismos internacionales deben participar más en el apoyo y exigir las antes mencionadas medidas proactivas y de amplia difusión a nivel político, cuando colaboran con los gobiernos de los países de la Región. Sin voluntad política, apoyo y compromisos a largo plazo, esto no sucederá.

Otra función importante de las organizaciones internacionales debe ser ofrecer mejores servicios de apoyo para la capacitación y la formación de especialistas, el establecimiento de redes, el control y la evaluación de la calidad de los laboratorios, la difusión de los conocimientos y la traducción de los conocimientos para la toma de decisiones. También debe formar parte del apoyo prestado por las organizaciones internacionales la realización de algunas encuestas regionales normalizadas periódicas para medir el progreso en relación con las prioridades regionales clave en la salud ambiental y los servicios de los ecosistemas para la salud y el bienestar de las personas.

Traducir las palabras en acciones

La Región de las Américas necesita una iniciativa de salud ambiental y desarrollo sostenible bien fundada y a largo plazo. La creación de un mecanismo fiscal con el fin de generar ingresos adecuados y sostenidos para las recomendaciones anteriores es en realidad el más importante paso inicial que es preciso dar.

■ Referencias

1. Organización de Estados Americanos (OEA). Sitio Web de los Ministros de Salud y de Ambiente de las Américas (HEMA). Disponible en <<http://www.oas.org/hema/>>.
2. World Health Organization (WHO). Environmental burden of disease, 2007. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/countryprofiles/en/>.
3. World Health Organization (WHO). Analysis of Estimates of the Environmental Attributable Fraction, by Disease, 2007. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease5.pdf>.
4. World Health Organization (WHO). Environmental burden of disease series, 2009. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/en/>.
5. World Health Organization (WHO). World Health Report, 2002. Disponible en <<http://www.who.int/whr/2002/MembersETC.pdf>>.

6. López AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *The Lancet* 2006;367(9524):1747-1757. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68770-9.
7. Gold RM, Stevenson D, Fryback DG. HALYs and QALYs, Oh MY: Similarities and Differences in Summary Measures of Population Health. *Annu Rev Public Health* 2002;23:115-34. DOI: 10.1146/annurev.publhealth.23.100901.140513.
8. Pan American Health Organization / World Health Organization (PAHO / WHO). *Assessment of the health effects of air pollution in Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: OPS; 2005.
9. Cifuentes LA, Krupnick AJ, O'Ryan R, Toman MA. *Urban Air Quality and Human Health in Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo; 2005.
10. Pan American Health Organization (PAHO). Executive report of the consultation on global humanitarian trends and their implications on institutions in the Americas, 3-4 de abril, Warrenton, USA; 2008.
11. National Research Council (NRC). *Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process*. Washington, DC: National Academy Press; 1983.
12. Haber L. Overview of Approach to Noncancer Risk assessment, chapter 1. En: Lipscomb JC, Ohanian EV (eds.). *Toxicokinetics and Risk Assessment*. Nueva York: Informa Health Care; 2007: 1-25.
13. Lévesque B, Ayotte P, Tardif R, Ferron L, Gingras S, Schlouch E, Gingras G, Levallois P, Dewailly E. Cancer risk associated with household exposure to chloroform. *J Toxicol Environ Health* 2002;A65:489-502.
14. Haddad S, Tardif GC, Tardif R. Development of physiologically based toxicokinetic models for improving the human indoor exposure assessment to water contaminants: Trichloroethylene and trihalomethanes. *J Toxicol Environ Health* 2006;A69:2095-2136.
15. United States Environmental Protection Agency (US EPA). A review of the Reference dose and Reference concentration processes, Risk Assessment Forum, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, 2002. EPA/630/P-02/002A.
16. United States Environmental Protection Agency (US EPA), Guidelines for Carcinogen Risk Assessment, Risk Assessment Forum, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC; 2005, EPA/630/P-03/001B.
17. Dourson ML, Felter SP, Robinson D. Evolution of science-based uncertainty factors in non-cancer risk assessment. *Regul Toxicol Pharmacol* 1996;24:108-120.
18. United States Environmental Protection Agency (US EPA). Integrated Risk Information System (IRIS), 2009. Disponible en <<http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showToxDocs>>.
19. International Programme on Chemical Safety (IPCS), Environmental Health Criteria, 2009. Disponible en <<http://www.inchem.org/pages/ehc.html>>.
20. International Agency for Research on Cancer (IARC), IARC monographs on the carcinogenic risk to humans, 2009. Disponible en <<http://monographs.iarc.fr>>.
21. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Toxicological Profiles, 2009. Disponible en <<http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>>.
22. United States Environmental Protection Agency (US EPA), Exposure Factor Handbook, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency. Washington, DC; 1997.
23. United States Environmental Protection Agency (US EPA), Child-Specific Exposure Factors Handbook, US Environmental Protection Agency, Washington, DC; 2008, EPA/600/R-06/096F.
24. Paustenbach DJ. The practice of exposure assessment: a state-of-the-art review. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2000;3:179-291.
25. World Health Organization (WHO). Guidelines for Drinking Water Quality. 3.ª edición. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 2006.
26. United States Environmental Protection Agency (US EPA), Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories, Office of Water, US Environmental Protection Agency, Washington, DC, 2006, EPA/822/R-06/013.
27. Health Canada, Residential Indoor Air Quality Guidelines: Formaldehyde. Bureau of Environmental and Workplace Health, Health Canada, Ottawa, ON. HC Pub, 4120, 2006.
28. Sidhu KS. Standard setting processes and regulation for environmental contaminants in drinking water: state versus federal needs and viewpoints. *Regul Toxicol Pharmacol* 1991;13:293-308.
29. Thorne PS. Occupational Toxicology, capítulo 33. En: Klaassen CD (ed.). *Casarett & Doull's Toxicology*, Nueva York: McGraw-Hill; 2001: 1123-1140.
30. World Health Organization (WHO). WHO air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 2005.
31. Valcke M, Gosselin NH, Belleville D. Human exposure to malathion during a possible vector-control intervention against West Nile Virus. II: Evaluation of the toxicological risks using a probabilistic approach. *Hum Ecol Risk Assess* 2008;14:1138-1158.
32. Tan YM, Liao KH, Clewell HJ III. Reverse dosimetry: interpreting trihalomethanes biomonitoring data using physiologically based pharmacokinetic modeling. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2007;17:591-603.
33. Jonsson F, Johanson G. A Bayesian analysis of the influence of GSTT1 polymorphism on the cancer risk estimate for dichloromethane. *Toxicol Appl Pharmacol* 2001;174:99-112.
34. World Health Organization (WHO). Chemical-Specific Adjustment Factors (CSAFs) for interspecies differences and human variability: Guidance document for the use of data in dose/concentration-response assessment, 2005. Organización Mundial de la Salud: Ginebra, Suiza, 2005.
35. Krishnan K, Andersen ME. Physiologically based pharmacokinetic and toxicokinetic models, capítulo 5. En: Hayes AW (ed.). *Principles and Methods of Toxicology*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2007: 231-292.
36. World Health Organization (WHO), Principles of characterizing and applying physiologically-based pharmacokinetic and toxicokinetic models in risk assessment, Draft Document, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 2008.
37. Bouchard M, Carrier G, Brunet RC, Bonvalot Y, Gosselin NH. Determination of biological reference values for chlorpyrifos metabolites in human urine using a toxicokinetic approach. *J Occup Environ Hyg* 2005;2:155-168.
38. Curwin BD, Hein MJ, Sanderson WT, Striley C, Heederik D, Kromhout H, Reynolds SJ, Alavanja MC. Pesticide dose estimates for children of lowa farmers and non-farmers. *Environ Res* 2007;105:307-315.
39. Valcke M, Bouchard M. Determination of a no-observed effect level (NOEL)-biomarker equivalents to interpret biomonitoring data for organophosphorus pesticides in children. *Environ Health* 2009;8. doi:10.1186/1476-069X-8-5.

40. Gosselin NH, Brunet RC, Carrier G, Bouhard M, Feeley M. Reconstruction of methylmercury intakes in indigenous populations from biomarker data. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2006;16:19-29.
41. Grandjean P, Harari R, Barr DB, Debes F. Pesticide exposure and stunting as independent predictors of neurobehavioral deficits in Ecuadorian school children. *Pediatrics* 2006;117:e546-e556.
42. Monge P, Wesseling C, Guardado J, Lundberg I, Ahlbom A, Kantor KP, Weiderpass E, Partanen T. Parental occupational exposure to pesticides and risk of childhood leukemia in Costa Rica. *Scand J Work Environ Health* 2007;33:293-303.
43. Community of Practice in EcoHealth-Toxics in Latin America and the Caribbean (COPEH-TLAC) 2009. Disponible en <<http://www.insp.mx/copeh-tlac/eng/inf/objetivos.php>>.
44. Forget G, Lebel J. A ecosystem approach to human health. *Int J Occup Environ Health* 2001;7(s2):s3-s38.
45. Bouyer J, Cordier S, Levallois P. Épidémiologie, cap. 4. En: Gérin M, Gosselin P, Cordier S, Viau C, Quénel P, Dewailly E. *Environnement et santé publique, Fondements et pratique*. Edisem et Diffusion TEC & DOC, Acton Vale et Paris; 2003. Disponible en <<http://www.dsest.umontreal.ca/livres/esp/>>.
46. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). <<http://www.amap.no>>.
47. Pan American Health Organization (PAHO), 2009. Campus virtual de Salud Pública. Disponible en <<http://www.campusvirtualsp.org/fr/node/62>>.
48. Choi BCK, et al. Enhancing regional capacity in chronic disease surveillance in the Americas. *Pan American Journal of Public Health* 2005;17(2):130-141.
49. Pearce N. Epidemiology in Latin America: an opportunity for a global dialogue. *J Epidemiol Community Health* 2008;62:762-763, doi:10.1136/jech.2008.078659
50. World Health Organization (WHO), East Asia, 2009. Virtual Resource Center. Registro gratuito en <<http://203.90.70.117/phi/Register.asp>>.
51. Millenium Ecosystem Assesment (MEA), Ecosystems and Human Well-Being Synthesis, Island Press: Washington, DC, 2005.
52. Global Environmental Outlook. Disponible en <<http://www.unep.org/geo>>.
53. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2007: Synthesis Report, IPCC: Valencia, España, 2007.
54. Bates BC, Kundzewicz ZW, Wu S, Palutikof JP (eds.). *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra: IPCC Secretariat; 2008.
55. United Nations Environment Program (UNEP). *Challenges to International Waters-Regional Assessments in a Global Perspective*. Nairobi, Kenya: UNEP; 2006.
56. United Nations Statistics Division (UNSD), Global assessment of environmental statistics and environment-economic accounting, Statistical Commission, 2007.
57. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC). *Estado de situación de las estadísticas ambientales en América Latina y el Caribe al 2008: avances, desafíos y perspectivas. Serie estudios estadísticos y prospectivos*, núm. 67. Santiago de Chile: CEPAL; 2009.
58. Pagiola S. Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological Economics* 2008;65:712-724.
59. Pagiola S, Arcenas A, Platais G. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and evidence to date from Latin America. *World Development* 2005;33(2):327-353.
60. Kosoy N, Martínez-Tuna M, Muradian R, Martínez-Alier J. Payments for environmental services in watersheds: Insights from a comparative study of three cases in Central America. *Ecological Economics* 2007:446-455.
61. Global Reporting Initiative. <<http://www.globalreporting.org>>.
62. International Standard Organization 14001. Disponible en <http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials>.
63. European Commission's Eco-Management and Audit Scheme. <<http://ec.europa.eu/environment/emas>>.
64. International Standards Organization, ISO Survey of Certification 2007, Ginebra: ISO Central Secretariat, 2008.
65. International Institute for Sustainable Development (IISD). *The Natural Capital Approach: A Concept Paper*. Winnipeg: IISD; 2008.
66. Martínez RQ. *Propuesta regional de indicadores complementarios al objetivo de desarrollo del Milenio 7: "Garantizar la sustentabilidad del medio ambiente"*. Serie estudios estadísticos y prospectivos, núm. 50, Santiago de Chile, CEPAL; 2007.
67. Elkington J. *Cannibals with forks: the TBL of 21st Century business*. Oxford: Capstone Press; 1997.
68. Casal MB. *El Desarrollo Sostenible en el Sector Financiero Argentino: Marco Legal e Institucional*, México, D.F.: UNEP Finance Initiative – Grupo Regional para América Latina; 2008.
69. Inter-American Development Bank (IDB). From Disaster Response to Prevention-Companion Paper to the Disaster Risk Management Policy, Sustainable Development Department Sector Strategy and Policy Paper Series. Washington, DC: BID; 2007.
70. United Nations Environment Program (UNEP). Report on the Latin American and Caribbean (LAC), Initiative for Sustainable Development (ILAC): Five years after it was adopted, Regional Office for LAC, Sixteenth Meeting of the Forum of Ministers of LAC, Santo Domingo, República Dominicana, 27 de enero – 1 de febrero de 2008, UNEP/LAC-IG.XVI/3Rev.2.
71. Tierney K. Testimony on Needed Emergency Management Reforms. *Journal of Homeland Security and Emergency Management* 2007;4(3):1-15.
72. Colten CE, Kates RW, Laska SB. Three years after Katrina: Lessons for Community Resilience. *Environment Magazine* 2008;50(5):36-47.
73. Fagen PW. *Natural disasters in Latin America and the Caribbean: national, regional and international interactions: A regional case study on the role of the affected state in humanitarian action*. Londres, Overseas Development Institute; 2008.
74. Moore M, Trujillo HR, Stearns BK, Basurto-Davila R, Evans DK. Learning from Exemplary Practices in International Disaster Management: A Fresh Avenue to Inform US Policy? *Journal of Homeland Security and Emergency Management* 2009;6(1):1-38.
75. De Sherbinin A, Schiller A, Pulsipher A. The vulnerability of global cities to climate hazards. *Environment & Urbanization* 2007;19(1):39-64.
76. Berke PR. Natural-Hazard Reduction and Sustainable Development: A Global Assessment. *Journal of Planning Literature* 1995;9(4):370-382.
77. Cole BL, Fielding JE. Health Impact Assessment: A tool to help policy makers understand health beyond health care. *Annual Review of Public Health* 2007;28:393-412.
78. Kemm JR. Can health impact assessment fulfill the expectations it raises? *Public Health* 2000;114(6): 431-33.

79. Mindell JS, Boltong A, Forde I. A review of health impact assessment frameworks. *Public Health* 2008;122:1177-1187.
80. Canadian Handbook on Health Impact Assessment, 1998 and subsequent updates. Disponible en <<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/eval/index-eng.php>>.
81. Medina F, Galván M. *Descomposición del coeficiente de Gini por Fuentes de ingreso: Evidencia empírica para América Latina, 1999-2005. Serie estudios estadísticos y prospectivos*, núm. 63. Santiago de Chile: CEPAL; 2008.
82. Whitehead M. The concepts and principles of equity and health, WHO Regional Office for Europe, Discussion Paper, 2000.
83. Braveman P. Health disparities and health equity: Concepts and measurement. *Annual Review of Public Health* 2006;27:167-194.
84. Hotez PJ, Bottazzi ME, Franco-Paredes C, Ault SK, Periago MR. The Neglected Tropical Diseases of Latin America and the Caribbean: A Review of Disease Burden and Distribution and a Roadmap for Control and Elimination, *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2008;2(9): e300, 2008. Doi:10.1371/journal.pntd.0000300.
85. Eslava-Schmalbach J, Alfonso H, Oliveros H, Gaitán H, Agudelo C. A new Inequity-in-Health Index based on Millennium Development Goals: methodology and validation. *Journal of Clinical Epidemiology* 2008;61:142-150.
86. Vermuri AW, Costanza R. The role of human, social, built and natural capital in explaining life satisfaction at the country level: Toward a National Well-Being Index (NWI). *Ecological Economics* 2006;58:119-133.
87. Wackernagel M, Rees W. *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers; 1996.
88. Best A, Giljum S, Simmons C, Blobel D, Lewis K, Hammer M, Cavalieri S, Lutter S, Maguire C. Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources, Report to the European Commission, DG Environment, 2008.
89. Proulx MJ, Bernier E, et al. Environmental Health Systematic Review. How the new analytical geomatics technologies can help environmental health professionals and decision-makers to make further use of mapping than what is off erred traditionally by geographic information systems (GIS) and web mapping, National Collaborating Center in Environmental Health, 2007. Disponible en <http://www.ncceh.ca/en/contracted_reviews/geomatics_technologies>.
90. Buzan T, Buzan B. *Mind Map, dessine-moi l'intelligence*, 2a. ed., París: Éditions de l'Organisation; 2003.
91. Fortin C, Rousseau R. *Psychologie cognitive: une approche de traitement de l'information*. Presses de l'Université du Québec; 1989.
92. Standing L. *Learning 10.000 Pictures*. Quaterly Journal of Experimental Psychology 1973;25:207-222.
93. World Health Organization (WHO) and Health Canada, 2003. Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change. Copenague. Disponible en <<http://www.euro.who.int/document/e81923.pdf>>.
94. Stockholm Convention Secretariat, Guidance on the Global Monitoring Plan for Persistent Organic Pollutants, 2007. Disponible en <http://www.pops.int/documents/meetings/cop_3/meetingdocs/inf14/GMP%20Guidance%20CD/Guidance.pdf>.
95. Cecchini S, Azócar I. Indicadores de los objetivos de desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe: una comparación entre datos nacionales e internacionales. Santiago de Chile, CEPAL, 2007.
96. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean. Santiago de Chile: CEPAL; 2008.
97. Jäger J, Arreola ME, Chenje M, Pintér L, Raibhandari P. IEA Training Manual: A Training Manual on Integrated Environmental Assessment and Reporting, United Nations Environment Program and the International Institute for Sustainable Development. Nairobi: PNUD; 2009.
98. Schütz G, Hacon S, Silva H, Sánchez ARM, Nagatani K. Principales marcos conceptuales aplicados para la evaluación de la salud ambiental mediante indicadores en América Latina y el Caribe, *Pan American Journal of Public Health* 2008;24(4):276-285.
99. World Economic Forum. Latin America @ Risk, Ginebra, Foro Económico Mundial, 2007.
100. UNEP. Report of the Latin America and the Caribbean Regional Workshop on Capacity-Building and Exchange of Experiences on Risk Assessment and Risk Management of Living Modified Organisms, UNEP/CBD/BS/COP-MOP/4/INF/16, 8 April, Bonn: PNUD, 2008.
101. Bolis M. *Legislación y control de riesgos en América Latina y el Caribe*. Research Department Working Paper Series, núm. 461, Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo; 2001.
102. Inter-American Development Bank (IDB). *Environment and Safeguards Compliance Policy*. Washington, DC: BID, 2006.
103. Yadón ZE, Gurtler RE, Tobar F, Medici AC. *Decentralization and management of communicable disease control in Latin America*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2006.
104. Canadian Institutes of Health Research, Knowledge Translation Strategy 2004-2009, Ottawa. Disponible en <http://www.cihir-irsc.gc.ca/e/documents/kt_strategy_2004-2009_e.pdf>.
105. Tetroe JM, Graham ID, Foy R, Robinson N, Eccles MP, Wensing M, Durieux P, Légaré F, Nielson CP, Adily A, Ward JE, Porter C, Shea B, Grimshaw JM. Health research funding agencies' support and promotion of knowledge translation: An international study. *Milbank Quarterly* 2008;86(1):125-155.
106. Kerner JF. Integrating research, practice, and policy: What we see depends on where we stand, *Journal of Public Health Management Practice* 2008;14(2):193-198.
107. Pablos-Méndez A, Shademani R. Knowledge translation in global health. *Journal of Continuing Education in the Health Professions* 2006;26(1):81-86.
108. Kitson, AL. The need for systems change: reflections on knowledge translation and organizational change, *Journal of Advanced Nursing*, 65(1): 217-228, 2009.
109. Besley T, Cord L. *Delivering on the Promise of Pro-Poor Growth: Insights and Lessons from Country Experiences*. Palgrave McMillan; 2006.
110. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). OECD-Canada Technology Foresight Forum on the Participative Web: Strategies and policies for the future, 2008. Summary. Disponible en <<http://www.oecd.org/dataoecd/8/48/40936201.pdf>>.
111. White F. Capacity-building for health research in developing countries: a manager's approach. *Rev Panam Salud Publica* 2002;12(3):165-172.
112. Gouvernement du Québec. Le plan d'action en changements climatiques 2006-2012; 2006. Disponible en <http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/index-en.htm>.

113. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Making Fiscal Policy Work for Development in Latin America, Policy Brief; 2008. Disponible en <<http://www.oecd.org/dataoecd/14/45/41578230.pdf>>.
114. Intergovernmental Panel on Climate Change–Working Group II, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, IPCC: Valencia, España; 2007.

■ Sitios Web

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profiles). <<http://www.atsdr.cdc.gov/toxpro2.html>>.

Americas' Network for Chronic Disease Surveillance. <<http://www.amnet.info>>.

Central American Diabetes Initiative. <<http://www.paho.org/English/AD/DPC/NC/camdi.htm>>.

Collaborative Action for Risk Factor Prevention and Effective Management of NCDs (CARMEN). <<http://www.paho.org/english/ad/dpc/nc/carmen-info.htm>>.

Database of Environmental Statistics and Indicators for Latin America and the Caribbean (BADEIMA)–part of CEPALSTAT. <<http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp>>.

DengueNet. <<http://www.who.int/csr/disease/dengue/denguenet/en/index.html>>.

Earth Charter. <<http://www.earthcharterinaction.org>>.

Environmental Health (Canadá). <http://www.ncceh.ca/en/contracted_reviews/geomatics_technologies> / <http://www.ncceh.ca/fr/revues/technologies_de_la_geomatique>.

Foodborne disease surveillance system database (Sistema de Información para la Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos – SIRVETA): <<http://www.panalimentos.org/sirveta/e/index.htm>>.

GeoSUR. <<http://geosur.caf.com>>.

Global Assessment of Environmental Statistics. <<http://unstats.un.org/unsd/envAccounting/ceea/assessment.asp>>.

Global International Waters Assessment. <<http://www.unep.org/dewa/giwa>>.

Global SalmSurv. <<http://www.who.int/salmsurv>>.

Global Spatial Data Infrastructure. <<http://www.gsdi.org>>.

Hyogo Framework for Action. <<http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm>>.

InterAmerican Development Bank, data on Millenium Development Goals in the region, with general social and macroeconomic data. <<http://www.iadb.org/gl/>>.

Inter-American Network for Disaster Mitigation. <<http://www.oas.org/dsd/Nat-Dis-Proj/IADM.htm>>.

International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC monographs on the carcinogenic risk to humans; 2009. Disponible en: <<http://monographs.iarc.fr>>.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria; 2009. Disponible en <<http://www.inchem.org/pages/ehc.html>>.

Intergovernmental Panel on Climate Change. <<http://www.ipcc.ch>>.

Millennium Development Goals. <<http://www.un.org/millenniumgoals>>.

Organization of American States. Database of Projects of Payments for Ecosystem Services in Latin America and the Caribbean. <<http://www.apps.oas.org/pes/>>.

Pan American Health Organization (PAHO), Epidemiology portal; 2009. Disponible en <http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=220&Itemid=317>.

PulseNet Latin America. <<http://www.panalimentos.org/pulsenet/>>.

Regional Disaster Information Centre for Latin America and the Caribbean. <<http://www.crid.or.cr>>.

United Nations Environment Program's Finance Initiative. <<http://www.unepfi.org>>.

United Nations Global Compact. <<http://www.unglobalcompact.org>>.

United Nations Human Development Reports. <<http://hdr.undp.org>>.

United States Environmental Protection Agency (US EPA), Integrated Risk Information System (IRIS); 2009. Disponible en <<http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showToxDocs>>.

WHO, (2009), Country profiles: sources and explanation, <http://www.who.int/quantifying_chimpacts/national/countryprofile/regions/en/index.html>.

WHO-Europe (2009), European Environment and Health Care Committee en línea en <http://www.euro.who.int/eebc/conferences/20021010_1>.

WHO Collaborating Centre for Research on the Epidemiology of Disasters' Emergency Events Database. <<http://www.emdat.be>>.

World Bank, Data on pollutants. <<http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/0,,m6823~pagePK:64165236~piPK:64165141~theSitePK:469372,00.html>>.

World Health Organization (WHO). Country profiles: sources and explanation; 2009. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/national/countryprofile/regions/en/index.html>.

World Health Organization-Europe. European Environment and Health Committee; 2009. Disponible en <http://www.euro.who.int/eehc/conferences/20021010_1>.

World Resource Institute Earth Trends Database. <<http://earthtrends.wri.org>>.

Desarrollo de la toxicología en las Américas: luces y sombras

Maritza Rojas Martini
Julieta Rodríguez Guzmán
Luz Helena Sanin

■ Introducción

La salud y la vida ocupan hoy un lugar central en la agenda de los gobiernos no sólo por que definen el bienestar, el progreso y la sobrevivencia de la especie humana sobre el planeta, sino por sus múltiples interfases con una serie de determinantes sociales que las colocan en el escenario legal como un derecho fundamental de los ciudadanos del mundo. Por lo tanto, la responsabilidad social del Estado es garantizar su protección, su cuidado y su reparación.¹ Queda entendido que el Estado, conformado por todos los ciudadanos y sus gobernantes, debe garantizar el efectivo cumplimiento del derecho a la salud de la población en general y de los y las trabajadoras en particular, tomando en cuenta los denominados grupos vulnerables (embarazadas, niños, ancianos, enfermos), como se ha encontrado que versa en la mayoría de las cartas constitucionales de los países de la Región.²

La toxicología definida como la *ciencia que estudia los efectos adversos de los agentes químicos sobre los seres vivos*, es una de las áreas de la salud más antiguas y de rápido avance. La contribución de las sustancias químicas al desarrollo tecnológico y durante las diferentes fases del crecimiento industrial es innegable. Desde los inicios de la industrialización a gran escala en Europa a mediados del siglo XIX, el uso de sustancias químicas ha transformado los materiales en bruto en una gran cantidad de productos químicos básicos, de utilidad para el desarrollo. De hecho, han marcado fuertemente la pauta para la transformación de las sociedades agrícolas hacia las sociedades industriales y de servicios, hasta llegar a las predominantes sociedades del tiempo y del conocimiento que han tomado mucha fuerza durante los últimos decenios.^{3,4} El relato histórico de McWilliams⁵ es un ejemplo de cómo se abrieron los horizontes con la transición del control biológico y social de plagas hacia el desarrollo de los plaguicidas sintéticos en los Estados Unidos de América entre 1894 y 1927, destacando este hecho como un elemento clave del desarrollo de la agricultura de este país. Además, el alcance e influencia de este hecho es inmenso en la medida que trascendió fronteras impactando el desarrollo de la agricultura de todos los países de la Región y del mundo.

La demanda continua de nuevos y mejores materiales, y por ende, de nuevas sustancias químicas, ha impulsado grandes avances en áreas de alta tecnología como la electrónica, la bioingeniería y las telecomunicaciones. De esta forma, la era tecnológica e industrial ha puesto en manos del hombre millones de sustancias químicas que aumentan cada año, bien porque se sintetizan y aprueban nuevos productos que van al mercado, o porque se formulan nuevos compuestos con la interacción de los ingredientes activos ya existentes en el mercado. A la fecha, el Servicio de Resúmenes Químicos de la Asociación de Químicos de los Estados Unidos de América cuya enumeración y actualización se realiza a diario, tiene registradas 45,67 millones de sustancias inorgánicas y orgánicas.⁶ Esto se debe a que junto con aquellas que anualmente se producen con propósitos comerciales, hay muchas otras sustancias que se producen de forma “no intencional”, como subproductos en procesos industriales, de manufacturación y combustión, y pueden presentarse como contaminantes en productos terminados, productos de desecho y liberaciones al aire, al agua y al suelo.⁷

Es evidente que las sustancias químicas han transformado la vida y el trabajo en la sociedad contemporánea alrededor del mundo. Estos cambios son por sí mismos indicativos del auge, la producción y los múltiples usos que se les ha venido dando. Su presencia y sus beneficios contribuyen a establecer y/o preservar un alto nivel de vida en todos los países industrializados y con diferentes grados de desarrollo. A la vez, su potencialidad tóxica también se ha hecho cada vez más visible tanto a nivel de la salud humana —causando enfermedades agudas y crónicas,

discapacidad y muerte—, como a nivel ambiental con el constante ingreso de grandes cantidades de sustancias tóxicas naturales o sintéticas al medio ambiente, rebasando la capacidad de los ecosistemas para asimilarlas, transformarlas o eliminarlas. En consecuencia, el equilibrio ambiental se ha venido alterando en forma permanente. La contaminación ambiental con sus respectivas causas y consecuencias —tales como la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático—, la exposición a peligros cuya presencia es controversial, como los plaguicidas, sin los cuales es difícil la práctica de la agricultura para cubrir la demanda global de alimentos, y los agentes de uso doméstico en sus diferentes modalidades, son algunas de las manifestaciones de la presencia de las sustancias químicas en nuestra vida cotidiana. Asimismo, el comportamiento social y los hábitos adquiridos como el consumo de tabaco, alcohol y de drogas ilícitas, tradicionales o sintéticas, al igual que el amenazante desarrollo y uso de armas químicas, y de precursores químicos para la preparación de drogas ilícitas, siguen siendo objeto de preocupación social pues se observan en permanente incremento.

Sin embargo, la naturaleza, la variedad y la cantidad de sustancias químicas potencialmente tóxicas (SQPT) en cada país, varía mucho dependiendo de factores tales como su estructura económica nacional y la de los sectores agrícolas e industriales. Asimismo, muchas sustancias son liberadas al medio ambiente por otras actividades económicas tales como la generación eléctrica, la minería, la industria automovilística, la construcción, la extracción de recursos fósiles y minerales, la metalurgia, la industria farmacéutica y el transporte.⁸ Es por ello que su producción ha tenido un incremento enorme: de un millón de toneladas en 1930 a 400 millones de toneladas actualmente. Su presencia se da tanto en países industrializados como en los países en vías de desarrollo (PD), como los de América Latina y el Caribe (LAC), con el potencial de contaminar cualquiera de los medios ambientales (aire, agua, suelo, alimentos).⁷

En este mismo orden, la toxicología ha evolucionado de la mano con el desarrollo industrial, comenzando con la *toxicología básica o fundamental*, clásicamente abordando el estudio de las bases generales de la acción tóxica (toxicocinética y toxicodinámica), cuya evolución logró consolidar la base de la *toxicología especial o aplicada*.⁹ Desde esta perspectiva, la toxicología hoy se concibe como una ciencia amplia cuyo objetivo trasciende la mirada originalmente circunscrita al estudio del impacto de los tóxicos en el hombre, para ocuparse de otros campos de aplicación tales como el medio ambiente, los alimentos o la investigación. Por lo tanto, hoy coexisten diversos campos especiales de aplicación que conforman la toxicología: médica clínica, molecular o química, veterinaria, nutricional o de alimentos, ocupacional o industrial, ambiental y analítica.¹⁰

La toxicología mantiene una estrecha relación con el *desarrollo sostenible* (DS), especialmente en su aplicación en los ámbitos ocupacional y ambiental, más que en el doméstico ya que a éste llegan los perjuicios o los beneficios por inercia pues sólo en países con gran avance en otras áreas se dedica dinero y esfuerzo a esta preocupación.¹¹ La toxicología clínica por su parte, sigue un camino más ligado a la atención médica rutinaria, enlazada a los centros de atención clínica u hospitalaria y su relación con el DS no es directa. Incluso, el diagnóstico toxicológico ocupacional y ambiental enfrenta retos diagnósticos diferentes a los de la toxicología clínica, la cual se apoya básicamente en el laboratorio y en la semiología. En el caso del ambiente, palabra que usaremos en general incluyendo el ambiente ocupacional, las manifestaciones pueden ser sutiles a largo plazo, con periodos de latencia enormes, sin biomarcadores que nos hablen de exposición crónica o subcrónica. Es aquí, donde se da esa interfase entre la epidemiología y la toxicología ya que hay que idearse todo tipo de formas de medición, aún prescindiendo de un biomarcador conocido.¹²

Pero el campo más importante, considerado fundamental para la definición de políticas públicas en la aplicación de la variedad de materias que trata, es su práctica para la delimitación de la seguridad en el uso de los agentes químicos, también denominada *toxicología experimental*. Es por ello que la práctica de la toxicología está obligada a cumplir tareas acordes con la evolución científica, tecnológica y social de nuestra era. El toxicólogo debe tener conocimientos y competencias suficientes para la identificación del riesgo —la probabilidad de que un tóxico en determinadas condiciones cause daños—, para establecer los límites de seguridad de una sustancia tóxica —determinando la certeza de que el producto no producirá daños cuando se usa bajo determinadas condiciones—, y para hacer las recomendaciones de uso, restricción o control que de ellos se deriven.¹³ Además, debe tener presente que se trata de la práctica de una ciencia multidisciplinaria que se apoya en otras disciplinas de la salud y del ambiente (fisiología, farmacología, biología, físico-química, epidemiología, química, medicina legal, medicina interna, patología, ecología, etc.), aprovechando su conocimiento y sus métodos para la resolución de los problemas complejos que le son propios. Por lo tanto, su práctica también es multidisciplinaria y su alcance es horizontal, multi y transectorial.

Ahora bien, estos desarrollos se han dado en todos los rincones de las Américas, aunque con diferentes grados o niveles de evolución entre Norte y Sur. Por un lado, fundamentalmente Norteamérica ha impulsado y liderado el

desarrollo científico de la toxicología a través de sus autoridades de gobierno mediante la formulación y regulación de políticas de control de la fabricación, uso, aplicación y disposición de las sustancias tóxicas. Su principal estrategia se ha focalizado en el diseño e implementación del proceso de gestión de riesgos cuyos resultados han permitido un mejor entendimiento y abordaje de una gran variedad de peligros químicos, dado que las agencias de gobierno de los países la han instrumentado efectivamente para la evaluación de problemas de salud pública y del ambiente. Las regulaciones resultantes expedidas son extensas y variadas, tratando desde la protección del aire y el agua hasta la seguridad alimentaria, de medicamentos y de productos para los consumidores como juguetes. Por ello se considera que la gestión de riesgos es una importante herramienta de las políticas públicas para informar decisiones técnicas y regulatorias, definir prioridades en cuanto a necesidades de investigación y desarrollar enfoques para establecer los costos y beneficios de las políticas y regulaciones.¹⁴

Por el otro lado, para el caso de LAC el escenario es completamente distinto. La industrialización, el crecimiento poblacional y el desarrollo industrial también han evolucionado, aunque en forma muy heterogénea, generando un conjunto de problemas para la salud de sus pobladores y del medio ambiente, e incidiendo en su mismo desarrollo. Por ejemplo, desde el año 1930, la población de LAC se ha cuadruplicado induciendo a una extensa urbanización que ha resultado en un aumento abrupto en el número de automóviles y de la contaminación del aire. Asimismo, el crecimiento acelerado de la industria química se ha caracterizado por su establecimiento en zonas urbanas, algunas de las cuales han crecido anárquicamente en tamaño y densidad afectando la salud de sus pobladores vecinos. La industria petroquímica en algunos países como Venezuela y México, es responsable en gran medida de serios problemas ambientales.¹⁵ Es decir, el medio ambiente químico ha alcanzado una gran complejidad, y los residuos de la producción de energía, el transporte y la tecnología industrial, acaban convirtiéndose en contaminantes del aire, el agua, el suelo y/o los alimentos. Sin embargo, las mayores consecuencias se dan sobre el aparato productivo de la Región, mayoritariamente compuesto por la industria a pequeña y mediana escala, y la denominada “economía informal” ampliamente difundida en la Región.

Así, tanto la población general expuesta a la contaminación de los diferentes medios del ambiente, como los trabajadores ocupacionalmente expuestos, son objeto de preocupación y estudio toxicológico desde sus diversas ramas, dando especial énfasis a las exposiciones a bajas dosis durante tiempos prolongados. El impacto devastador de los desastres ocasionados por accidentes químicos con gran impacto masivo o público, e incluso los casos individuales de intoxicación química de origen accidental u ocupacional, no son más que una manifestación del problema global de los efectos adversos de las sustancias químicas en el hombre o el ambiente. A manera de ejemplo, citamos el impacto del accidente ocurrido el 3 de diciembre de 1984 en Bhopal (India). Se originó al producirse una fuga de 42 toneladas de isocianato de metilo en una fábrica de plaguicidas propiedad de la compañía Union Carbide. El compuesto liberado se descompuso en varios gases muy tóxicos (fosgeno, monometilamina y especialmente ácido cianhídrico) formando una nube letal que cubrió a miles de personas y animales, quienes murieron asfixiadas de forma casi inmediata. Otras muchas, fallecieron en el intento de huir durante la desesperada y caótica evacuación de la ciudad. Se estima que entre 6.000 y 8.000 personas murieron en la primera semana tras el escape tóxico y, al menos otras 12.000, fallecieron posteriormente como consecuencia directa de la catástrofe, que afectó a más de 600.000 personas, 150.000 de las cuales sufrieron graves secuelas.¹⁶

Es por ello que las decisiones para controlar los riesgos químicos y prevenir sus daños, que en el pasado probablemente se circunscribían a la decisión de toxicólogos y profesionales de la salud, hoy se conducen en las más altas instancias de los Gobiernos locales, municipales o nacionales, pues son ellos quienes tienen la obligación y el deber de proteger la salud de sus pobladores y del ambiente, minimizar los daños a la salud humana, al ambiente y al desarrollo, dentro del concepto del desarrollo sostenible. Pero además, deben cumplir y hacer cumplir a todos los miembros del Estado (todos los ciudadanos en su conjunto) para que unidos contribuyan a lograrlo.

Al final, es fundamental el rol de los Gobiernos como formuladores de políticas públicas y como tomadores de decisiones para proteger la salud de sus pobladores y del ambiente, con el objeto de lograr justicia social y equidad. Sin embargo, no se puede poner la responsabilidad plena en los poderes públicos pues las intervenciones reales en favor de la equidad sanitaria únicamente son posibles a través de procesos democráticos con amplia participación de la sociedad civil para la elaboración de políticas públicas con el apoyo local e internacional, el respaldo de estudios científicos sobre medidas eficaces que promuevan la equidad sanitaria y la colaboración del sector privado. Por su parte, los Ministerios de la Salud en los países de la Región, deben asumir la dirección y un papel rector con el apoyo de la Organización Mundial de la Salud.¹⁷

En el presente capítulo se presenta una síntesis de la información disponible sobre el desarrollo, el alcance y la aplicación de la toxicología en la región de las Américas, teniendo presente el impacto que genera la exposición a las SQPT en la salud y el ambiente, los vacíos eventuales en su conocimiento y los retos que plantea la formulación de

políticas públicas —como la gestión de riesgos— para su control. Asimismo, se identifican un conjunto de factores críticos que limitan el desarrollo de políticas sectoriales sobre la protección de la salud y del ambiente contra los agentes tóxicos, y se presentan algunas alternativas para fomentar la prevención y el mejoramiento real de las condiciones ambientales y de trabajo. Se dan luces mediante el registro de experiencias, ejes estratégicos, programas y líneas de acción exitosas para abordar la problemática existente. La importancia del capítulo radica en que proporcionará al sector salud datos y experiencias necesarios para participar activa y efectivamente desde la toxicología aplicada, en el proceso de toma de decisiones, sobre la base del desarrollo sostenible en la Región. Con base en lo anterior, finalmente se identifican los principales retos que tienen el desarrollo de la toxicología y las políticas públicas para la adecuada gestión y control de las sustancias químicas.

Análisis de situación y sus tendencias

Para hacer la identificación y crítica de intervenciones, programas y planes de control de los riesgos químicos desde la mirada del desarrollo sostenible, el medio ambiente y la salud pública, hemos separado las recomendaciones y políticas públicas en varias categorías, desde lo general a lo particular y de lo internacional a lo local, terminando con un análisis crítico de las políticas exitosas y fracasadas, y sus posibles causas.

Aplicaciones de la toxicología en diferentes entornos: ambiental, ocupacional y doméstico a nivel de los países y de la Región

Lineamientos y recomendaciones internacionales para la definición de políticas públicas

En la medida que se ha incrementado la conciencia y la preocupación de los gobiernos y del público sobre la contaminación originada por las actividades económicas que utilizan, transforman y producen emanaciones de sustancias químicas, varias organizaciones internacionales han establecido programas para abordar los aspectos científicos de los problemas relacionados con ellas. Las instituciones de las Naciones Unidas como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) establecieron programas cooperativos para abordar los contaminantes de alimentos y los plaguicidas. Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), creó un Comité para el Medio Ambiente en 1970 y, en 1971, estableció un grupo para promover las acciones cooperativas para la investigación, compartir la información, la evaluación de los riesgos, así como acciones para la gestión de los riesgos de los plaguicidas y las sustancias químicas industriales.

Fue en este ambiente de toma de conciencia que surgió la necesidad de llevar a cabo acciones cooperativas a nivel internacional para abordar varios problemas relacionados con las sustancias químicas, incluyendo los riesgos potenciales a la salud y el medio ambiente provocados por plaguicidas y las sustancias químicas industriales. Por ello, en 1972 la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (ONU) acordó convocar la Conferencia sobre el Desarrollo Humano (*Conference on Human Development*) para examinar al estado mundial del medio ambiente, identificar problemas y determinar necesidades de actuación.⁷

Las evidencias de los daños a la salud y el medio ambiente por causa de la producción, uso y liberación de sustancias químicas alcanzaron tal nivel de preocupación a nivel internacional, que para 1992 constituyeron los puntos principales de discusión entre los Jefes de Estado reunidos en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro, Brasil, y registrada en la historia como la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (CNUMAD). De este encuentro surgió el Programa 21¹⁸ en el cual se define el marco conceptual y el alcance general del *desarrollo sostenible*, tocando una gran variedad de aspectos y estrategias necesarias para lograr su implementación y desarrollo. En particular, el capítulo 19 aborda la *Gestión Ecológicamente Racional de las Sustancias Químicas Tóxicas*, incluyendo el tema de la *Prevención del Tráfico Internacional Ilícito de Productos Tóxicos y Peligrosos* (*Environmentally Sound Management of Toxic Chemicals, Including Prevention Of Illegal International Traffic In Toxic And Dangerous Products*), que directamente contempla los problemas relacionados con las SQPT.

Desde entonces, se iniciaron y/o fortalecieron programas mundiales y regionales sobre el control de las SQPT en aras de responder a los desafíos del capítulo 19. Iniciativas tales como el *Foro Intergubernamental de Seguridad Química* (IFCS, por sus siglas en inglés),¹⁹ y el *Programa entre Organizaciones para la Gestión Ecológicamente Racional de las Sustancias Químicas* (IOMC, por sus siglas en inglés),²⁰ se establecieron para coordinar esfuerzos internacionales, acelerar la gestión ecológicamente racional de las sustancias químicas y lograr pro-

gresar en las metas del capítulo 19. En dichos programas concurren y participan la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), el Instituto de las Naciones Unidas para el Entrenamiento y la Investigación (UNITAR, por sus siglas en inglés), la FAO y la OMS, para lograr el abordaje transversal de los problemas y las soluciones.

Más adelante en el año 2002, se dieron dos eventos de relevancia relacionados con la gestión de las sustancias químicas, a saber:

1. Se lanzó el *Enfoque Estratégico para la Gestión de las Sustancias Químicas* (SAICM, por sus siglas en inglés), una iniciativa multi-institucional conformada por el IFCS, IOMC, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (UNEP) y el Banco Mundial, cuyo objetivo fundamental es lograr la gestión sólida de las sustancias químicas a través de su ciclo de vida de manera que para el año 2020, todas las sustancias sean producidas y utilizadas de manera que se minimicen los impactos adversos para la salud humana y el ambiente.²¹ La “Meta 2020” fue adoptada por la Cumbre Mundial del desarrollo Sostenible realizada en el año 2002, como parte del Plan de Implementación de Johannesburgo SAICM.²² Para implementar la estrategia, SAICM se ha organizado estructural y funcionalmente por regiones para diseñar e implementar planes de orden regional, subregional y nacionales orientados al cumplimiento de la gestión de las sustancias químicas.

Para el caso de la región de LAC en el plan de acción 2007-2009, SAICM ha llevado a cabo varias reuniones de sensibilización y planificación. La primera de ellas —organizada por Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA— se realizó en enero de 2008, donde representantes de los países de LAC se reunieron en Panamá para discutir sobre el manejo integral de los productos químicos con el objetivo de asegurar la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.²³

La “*Reunión Regional de América Latina y el Caribe sobre el Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos*”, tuvo por objeto que en cada uno de los países miembros lograra la integración nacional de los diversos convenios y programas internacionales que abordan temas específicos sobre los desafíos que plantean las sustancias químicas para el medio ambiente y la salud humana. En la reunión se hizo manifiesta la preocupación general por la falta de planificación y acciones específicas para el control de las sustancias peligrosas, pese a que existen algunos proyectos exitosos con buena experiencia en materia toxicológica en países como Argentina, Chile y Brasil. Esta reunión fue seguida de otras dos realizadas en junio y diciembre del mismo año. La primera para consolidar el grupo de coordinación y la segunda, para definir una consulta respecto a la gestión de las sustancias químicas en los países de la subregión. Como resultado, ocho países (incluyendo a los Estados Unidos de América), una organización gubernamental internacional y tres Organizaciones No Gubernamentales (ONG) respondieron haber comenzado las actividades de sensibilización y organización respectivamente, así como la organización de puntos focales, como actividades preparatorias de la segunda reunión general de SAICM.²² Dicha reunión se llevó a cabo en mayo 2009 durante el preámbulo de la Asamblea Mundial de la Salud, quien en su Resolución WHA59.15 de 2006 urgió a los países a realizar todos los esfuerzos para implementar el Enfoque Estratégico. Particularmente les solicitó que tuvieran en cuenta los aspectos de la salud en la implementación de programas de seguridad química.²⁴ Por esto mismo, la reunión general presentó el nivel de avance global en la implementación de la estrategia. Aunque al finalizar la reunión el PNUD reconoció que se dieron pasos importantes para asegurarse que las sustancias químicas se produzcan, usen y dispongan de manera segura en el mundo, y se lograron avances en algunas áreas clave para definir prioridades hacia el futuro,²¹ los resultados no fueron lo que se esperaba, particularmente de camino a lograr la meta de minimizar el impacto de las sustancias químicas en la salud y el ambiente fijada en Johannesburgo para el año 2020.²⁵ Los puntos claves de los resultados fueron: por un lado, destacar la necesidad de asegurar recursos a largo plazo para que los países en desarrollo logren implementar la estrategia, para lo cual se otorgaron proyectos con recursos del Fondo de Inicio Rápido (Quick Start Programme) por valor de 20 millones de dólares a cerca de 80 países. Por el otro lado se abordaron los denominados asuntos políticos emergentes, relacionados con el manejo de la nanotecnología, las sustancias químicas presentes en productos de consumo ordinario, el plomo en pinturas y los desechos electrónicos. Las discusiones de la mesa redonda de alto nivel sobre salud pública, ambiente y sustancias químicas destacaron el impacto sobre la salud y el ambiente, con relación a fortalecer el rol del sector salud y otros actores sociales en la implementación de la estrategia, sugiriendo algunas áreas de trabajo del sector salud hacia el futuro.

2. El *Proyecto Milenio* fue encomendado por el Secretario de las Naciones Unidas, cuyo resultado arrojó la definición de las ocho Metas de Desarrollo del Milenio (MDM).²⁶ Para cada una de ellas se creó un grupo de trabajo, siendo el correspondiente al tema de la Meta 7 sobre *Sostenibilidad Ambiental* producir una serie de siete documentos técnicos que proporcione información sobre antecedentes, evidencias y recomendaciones integrales acerca de cómo los Gobiernos pueden atender los problemas relacionados con la degradación ambiental. La misión del Proyecto y del Grupo de Trabajo consiste en desarrollar un marco para la acción que pueda ser útil tanto a los tomadores de decisiones como a los administradores ambientales en su trabajo hacia el logro de las Metas de Desarrollo del Milenio. El reporte final del Grupo de Trabajo, *Ambiente y Bienestar Humano: Una Estrategia Práctica*, indica que los esfuerzos “deberán incluir la adopción de políticas y medidas, a nivel mundial, que correspondan a las necesidades de los países en desarrollo y de las economías en transición y que se formulen y apliquen con la participación efectiva de esos países y esas economías”.

Asimismo, propone que los países —independientemente de su grado de industrialización—, desarrollen e implementen *Programas para la Gestión Ecológicamente Racional de las Sustancias Químicas* debido al efecto potencial de estos productos en la salud del ser humano, el medio ambiente, el crecimiento económico y el desarrollo. Dichos programas deben orientarse y dirigirse a proteger la salud del ser humano y el medio ambiente, asegurando así que el desarrollo económico mundial sea realmente sostenible.⁷

En este sentido, al reconocer que el enfoque principal de la mayoría de los países en vías de desarrollo es “desarrollarse”, se considera que los responsables de la toma de decisiones, de la formulación de políticas públicas y de los desarrollos regulatorios y normativos en estos países, deben tener presente y reconocer que el desarrollo sostenible se puede lograr minimizando los efectos adversos en la salud y el medio ambiente. Por esto, la implementación de una gestión ecológicamente racional de las sustancias químicas desde el nivel mundial hasta el nivel nacional, puede contribuir significativamente al logro de las Metas del Desarrollo del Milenio, especialmente las concernientes a la erradicación de la pobreza y hambre extremas, reducción de la mortalidad de niños, mejora en la salud materna y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente.⁷

Es evidente que los países realizan una planificación estratégica interinstitucional y multisectorial a nivel nacional para prevenir y controlar los efectos adversos causados por agentes químicos tóxicos, la cual es fundamentalmente un compromiso de política y actuación pública, y debe ser asumido y compartido por el Estado con el concurso de todos los actores sociales involucrados en estos temas.

Políticas generales de la gestión de riesgos químicos

Debido a la presencia de las SQPT en todos los niveles de la sociedad de consumo, hoy la toxicología tiene presencia y aplicaciones transectoriales. Es por ello que las políticas públicas en materia de la vigilancia y control también deben tener ese enfoque transectorial para ser ejecutables, efectivas y que sobrevivan en el tiempo. Sin embargo, existen muchas zonas claro-oscuras en torno al tema de políticas públicas para su control. Además muchas zonas están matizadas ya que en la misma región coexisten el bloque poderoso integrado por los países de América del Norte —quienes con base en sus desarrollos legales y las condiciones definidas en el Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLC o NAFTA), deben cumplir normas y regulaciones que abarcan el ámbito de la toxicología—; y, al mismo tiempo, el bloque de países en vías de desarrollo o en transición, con regulaciones escasas y limitadas, muchas de ellas copiadas de otros países por lo cual son difíciles de llevar a la práctica en el contexto del subdesarrollo, bien por limitación de recursos económicos, tecnológicos y humanos, por burocracia o por corrupción, impidiendo su aplicación y verificación a nivel doméstico, ocupacional y ambiental. Múltiples organizaciones con el apoyo de USAID y Transparencia Internacional vienen estudiando y documentando el fenómeno de la corrupción en América Latina, demostrando que se trata de un fenómeno variado, complejo y expansivo. Se manifiesta de muchas maneras, desde formas casuales o incidentales, que involucran pequeños desfalcos, malversaciones o sobornos, favoritismos o discriminación; pero también involucrando transacciones medianas hasta grandes capitales públicos en favor de grupos especiales interesados en intercambios para recibir favores políticos, económicos o comerciales.²⁷ Se las ha tipificado como formas “normal”, es decir cuando es fácil de identificar, sancionar y suprimir las condiciones que la ocasionaron; o “extendida” y/o “sistémica” en la que la probabilidad de detección y sanción disminuye, y por el contrario se generan incentivos para que aumente. Esta última forma implica que las instituciones, reglas y normas de conducta tengan un *modus operandi* corrupto, por lo cual funcionarios, políticos y otros actores sociales siguen el ejemplo, generando un grave riesgo de inestabilidad para las instituciones democráticas, erosionar el estado de derecho y corromper el crecimiento económico y la competitividad particularmente a nivel de las empresas.²⁸ El informe de las coaliciones de

transparencia y anticorrupción con ONG de Perú, Paraguay, El Salvador y Bolivia, identifica claramente algunas de las condiciones que perpetúan el fenómeno, tales como la politización, la personalización, la falta de inclusión de diferentes actores sociales en la toma de decisiones, la dependencia de financiamientos externos, los conflictos y las estrategias de comunicación poco definidas.²⁹

Sin embargo, dado que los países del Norte han marcado la pauta en el desarrollo de la industria, de la toxicología y la decisión de políticas públicas en materia de control de las SQPT mediante la *gestión de riesgos* comenzaremos por revisar su alcance. Para el caso de los Estados Unidos de América, el proceso se inició en los años setenta y se definió como el *proceso de identificar, evaluar, seleccionar e implementar acciones para reducir los riesgos a la salud humana y a los ecosistemas*. Su meta era *realizar acciones de reducción o prevención de riesgos que se fundamenten en el conocimiento científico, sean costo-efectivas e integrales, y que tengan en cuenta los aspectos sociales, culturales, éticos, políticos y legales*. Así lo venían aplicando las agencias como la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Agencia de Control de Medicamentos y Alimentos y (FDA) de Estados Unidos de América, entre otras autoridades competentes.

Sólo hasta el año 1990 el Congreso ordenó la conformación de una Comisión de Evaluación y Gestión de Riesgos, que se dedicara a la completa investigación de las implicaciones y el uso de la evaluación y gestión de riesgos en los programas derivados de varias leyes orientadas a prevenir el cáncer y otros efectos crónicos a la salud humana que podrían resultar de la exposición a las sustancias peligrosas. Se trataba de dar un enfoque mucho más participativo al proceso. El resultado fue la definición de un marco de referencia único para la Gestión de Riesgos en Salud Ambiental, en el cual la Comisión definió los principios para asegurar una toma asertiva de decisiones de política pública que: 1) involucraran activamente a todos los actores sociales intervinientes; 2) sirviera para orientar la investigación, evaluación, caracterización y reducción de riesgos; y 3) permitiera la inclusión de riesgos emergentes.³⁰

Para la misma época, en Canadá,³¹ afirmaban que como todo proceso de decisiones, la gestión de riesgos tiene fortalezas y debilidades. Su mayor fortaleza es el rigor científico con que se aplican métodos lógicos y consistentes para llegar a decisiones sólidas frente a complejos problemas técnicos. Pero su mayor debilidad reposa en la rígida aplicación de una serie de pasos amarrados a regulaciones formales para la toma de decisiones, que no permiten la consideración de otros aspectos humanos más allá de los criterios científicos pre-establecidos. Adicionalmente, el uso de una complicada jerga científica en el proceso de decisión y registrada en los reportes de gestión, adicionales dificultades para su comprensión y difusión al público, a la vez que lo muestra como un proceso tecnocrático que no necesariamente se compadece con la realidad social y tiende a oscurecer la comunicación del proceso. Por lo tanto, la Red Evaluación y Manejo de Riesgos de Canadá integrada por múltiples actores sociales, establece el proceso que busca *definir un nivel racional de riesgo tolerable o aceptable de exposición a un peligro ambiental, mediante la consideración de la probabilidad y severidad de los daños a la salud, la duración de la exposición experimentada por poblaciones humanas, las fuentes y medios de control de los contaminantes y los costos y beneficios esperados de varias estrategias de reducción de riesgos*.³¹

Al brindar un marco científico racional, la gestión de riesgos tiene un alcance que trasciende el ámbito nacional y tiene impacto tanto regional como global. Es por ello que hoy por hoy, el proceso sigue siendo cuestionado pues debe pasar por el escrutinio científico, político y público, con el agravante de que los métodos científicos para la gestión son cada vez más complejos, las técnicas analíticas arrojan más información que conduce a preguntas más complejas, tales como las exposiciones múltiples, los efectos múltiples y la susceptibilidad poblacional. Además, se ha extendido al análisis de ciclo de vida y otros aspectos de costos, beneficios y compensaciones por riesgos, todo lo cual hace que el proceso de evaluación se haya tornado dispendioso y lento.

En el pasado, las políticas públicas en materia de control en la importación, fabricación, uso, aplicación y disposición de las sustancias químicas pudieron haber sido tímidas o permisivas, por desconocimiento de los riesgos y los daños antes mencionados, y por falta de decisión y voluntad política. El reporte de Finkelman³² ratifica que después de hacer una evaluación en ocho países de América Latina en 1985, era evidente el pobre manejo de las sustancias químicas, el cual había conducido a múltiples accidentes con daños serios y a la acumulación masiva de sustancias químicas, de la mano con daños a la salud pública y el ambiente, creando una situación que comprometía el desarrollo nacional general como de la salud pública en particular. La situación de seguridad química era precaria porque no se conocía con claridad la magnitud y la naturaleza de los usos, la fabricación y el manejo de las sustancias químicas, aspecto cuyo avance se veía mayoritariamente impedido por la falta de voluntad política para implementar programas de control nacional, la descoordinación política entre diferentes sectores, la magnitud de los problemas que sobrepasaban la capacidad resolutoria de las autoridades, e incluso, que las autoridades sanitarias no asumían su rol rector en materia de salud pública. Agravando la situación, el

acceso a información técnica era limitado y la investigación toxicológica, así como los laboratorios de química y toxicología, eran muy precarios y poco desarrollados.

Poco a poco la situación de seguridad química ha venido cambiando, con algunas tendencias hacia la mejoría, aunque lo que mayoritariamente se ha logrado durante los últimos 30 años es visibilizar los problemas que antes se ignoraban. Por ejemplo, la contaminación accidental de los alimentos y el agua potable por plaguicidas debido a prácticas deficientes en el manejo, almacenaje, transporte y aplicación, ha generado un mayor riesgo de exposición humana a plaguicidas *per cápita*, ya que hay una mayor proporción de población que vive en áreas rurales agrícolas en estos países.³³

En los últimos años, la OMS ha desplegado gran número de actividades en materia de evaluación de los efectos de las sustancias químicas sobre la salud, cuestión que es esencial para la planificación y ejecución de programas nacionales de higiene del medio.

Políticas generales de disponibilidad y difusión de información sobre SQPT

Para obtener los máximos beneficios de los progresos de la química, la toxicología y la tecnología, y poder orientar las políticas públicas hacia *el uso seguro y/o restringido de los agentes químicos* o a la erradicación (prohibición total) de los más peligrosos, es necesario contar con información suficiente, consistente, válida, accesible y disponible para todos los usuarios y actores interesados en los programas de gestión de riesgo químico. Para ello, es menester el esfuerzo multidisciplinario, nacional e internacional, que de manera conjunta permita colmar los grandes vacíos de información y las graves lagunas de conocimientos sobre los efectos adversos de las numerosas sustancias químicas a las que el hombre está expuesto en su medio ambiente cotidiano.

La ausencia de información de carácter científico se puede suplir mediante el acceso por vía internet a múltiples sitios y fuentes, tales como bases de datos, libros electrónicos, bibliotecas virtuales públicas y privadas, y centros de información científica, puestos a disposición de los usuarios de las comunidades científicas, educativas, gubernamentales e internacionales. Esto se ha logrado gracias al desarrollo de la tecnología de la comunicación, y al interés y el soporte de múltiples organizaciones internacionales de relevancia en el campo de la toxicología, tales como la Federación Internacional de Toxicología (International Union of Toxicology, IUTOX); la Federación de Farmacología Básica y Clínica (International Union of Basic and Clinical Pharmacology, IUPHAR, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific & Cultural Organization, UNESCO), la OMS, las Naciones Unidas (United Nations, UN); y el Programa Internacional de Seguridad Química (International Program of Chemical Safety, IPCS).

Por otro lado, la difusión de la información hace parte fundamental del ejercicio del *Derecho a Saber* de los trabajadores y de la población general. Existen en la Región proyectos y experiencias que buscan difundir información y generar conciencia de los daños de los riesgos químicos en la población general, a través de diferentes modelos didácticos que ilustran y explican las interacciones de las sustancias químicas tóxicas en la vida diaria. Un ejemplo que amerita mención por su disponibilidad en línea, en inglés y español, es TOXTOWN,³⁴ creado por Biblioteca Nacional de Medicina y dirigido a ciudadanos hispano y angloparlantes. Este modelo ilustra más de 60 situaciones que pueden ocurrir en la cotidianidad de la ciudad, el campo, el pueblo, el puerto y las fronteras, destacando los peligros causados por la presencia de las sustancias químicas en los lugares de residencia, trabajo y entretenimiento, así como los daños a la salud de las personas y los probables impactos para el ambiente. El acceso permanente permite que el público se informe y asuma una actitud responsable frente a los riesgos químicos.

Otra función de la difusión de la información es facilitar el indispensable proceso de intercambio de conocimientos entre la población y los niveles técnicos asesores de los tomadores de decisiones. En este caso, la tecnología se sirve de otros modelos didácticos e informativos, como el diseño y uso de matrices diagnósticas de indicadores obtenidos a través de redes de observatorios, como en el caso de la red de *Observatorios Ambientales Urbanos (OAU)* de Colombia.³⁵ Esta red fue concebida por iniciativa interinstitucional, como una herramienta que ofrece información consistente y coherente sobre la calidad ambiental de las principales ciudades de Colombia mediante la presentación de indicadores ambientales urbanos, cuyo acceso se facilita al estar en línea para los tomadores de decisiones y el público general.

En este mismo orden y para cumplir con los requisitos de la gestión de riesgos químicos, los Ministerios de Salud, Ambiente, Agricultura y similares, de las naciones de la Región, deben elaborar y actualizar anualmente el listado de agentes químicos de uso aprobado, restringido o prohibido en nuestros países. A nivel global muchos países industrializados han creado sistemas de registro e inventarios de sustancias químicas, incluso llegando al detalle de su distribución por sectores industriales.

En América del Norte, existen varias fuentes de información sobre la cantidad de sustancias emitidas al medio ambiente, en los denominados *Registros de Emisiones y Transferencias de contaminantes* (RETC). Las autoridades ambientales han creado programas para hacer el registro, en el caso de Canadá con el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes³⁶ y en Estados Unidos de América con el Inventario de Emisiones Tóxicas.³⁷ México está en proceso de establecer su Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)³⁸ obligatorio, ya que hasta 2005 había sido voluntario. En Canadá y Estados Unidos de América cada año las industrias que cumplen ciertos criterios deben registrar los montos de sustancias químicas emitidas al aire, la tierra o el agua, o inyectadas en el subsuelo; también se registran los montos de químicos transferidos fuera del sitio para su disposición, tratamiento y reciclaje. Las dependencias de regulación en cada gobierno recogen estos datos año por año y los compilan en informes anuales y bases de datos electrónicas, a los cuales tiene acceso la ciudadanía en general.³⁹ En México, la Ley federal para la prevención y gestión integral de los residuos, que existía desde el año 2003, recibió las últimas reformas en junio del 2007 y se acerca al establecimiento de su propio RETC.⁴⁰

En LAC la situación es variable, pues mientras algunos países ya han avanzado en el proceso de construcción de sus registros e inventarios —como en el caso de Chile con el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC),⁴¹—, algunos otros tienen preparadas plataformas para su montaje como Costa Rica en Centro América y Trinidad y Tabago en el Caribe inglés, y persisten muchos otros que según la Organización de Estados Americanos (OEA), están rezagados,⁴² probablemente, por causa de limitaciones de recursos y del desarrollo de tecnologías de información. Sin embargo, la misma OEA viene impulsando, apoyando e instando a los otros países para que puedan iniciar el diseño de RETC fortaleciendo su capacidad de Evaluación del Impacto Ambiental e ingresando (en forma preliminar) los datos de los RETC en sus Sistemas Nacionales de Información Ambiental.

Políticas sobre gestión de riesgos químicos en América del Norte

Dentro del TLC, la Comisión para la Cooperación Ambiental⁴³ ha producido instrumentos informativos y guías generales que han sido un gran aporte no sólo para Norteamérica sino para toda la Región. Para comprender mejor la interacción de la salud y el medio ambiente, el Consejo rector de la CCE adoptó en 2002 el Programa de cooperación sobre salud infantil y medio ambiente en América del Norte. El principal propósito de esta iniciativa fue fomentar la cooperación y el intercambio de conocimientos en Canadá, Estados Unidos de América y México, así como dar a las autoridades la información necesaria para abordar adecuadamente los riesgos ambientales para la salud infantil. El producto de la colaboración trinacional en esta área dio como resultado la publicación de dos instrumentos de gran utilidad, que parten de los inventarios de contaminantes a una fecha dada, con un análisis científico predictivo y en el entendido de que deben ir modificándose con el paso del tiempo, cumpliendo una función evaluadora indirecta. Dichos productos son: *Sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte y Salud infantil y medio ambiente en América del Norte: un primer informe de indicadores y mediciones disponibles*. En ellos se destacan los avances y se identifican las lagunas de información en relación con el vínculo entre la salud y el medio ambiente.⁴⁴ Sin embargo, el tema de salud infantil y medio ambiente fue eliminado como prioridad de trabajo posteriormente. No obstante, sus resultados ameritan mención ejemplarizante.

En cuanto a los indicadores relacionados directamente con el quehacer toxicológico, a continuación se describen indicando las peculiaridades y los resultados de cada uno.

a) Emisiones industriales de plomo

En esta sección los datos de los RETC sirven de indicador de acción y muestran las tendencias en las emisiones de contaminantes al medio ambiente, incluidas las emisiones en sitio al aire, agua y suelo, así como la inyección subterránea en pozos y la transferencia fuera de sitio. No se dispone de información sobre las exposiciones infantiles, pero los datos recabados sirven para indicar dónde se toman acciones para reducir o prevenir las emisiones de plomo al medio ambiente. Los datos RETC corresponden a las instalaciones industriales sujetas a requisitos similares en Canadá y Estados Unidos de América. Canadá registró una reducción general de 46% en las emisiones en sitio y fuera de sitio de plomo y sus compuestos de las instalaciones manufactureras entre los años 1995 y 2000 (de 4.124 toneladas a 2.220). Las transferencias fuera de sitio (principalmente a rellenos sanitarios) representaron la mayor proporción de las emisiones y también de las reducciones en el periodo.

Dado que el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de México no está todavía en pleno funcionamiento,⁴⁵ México no cuenta con datos para este indicador. Estados Unidos de América registró un incremento de nueve por ciento en las emisiones de plomo y sus compuestos provenientes de instalaciones industriales entre 1995 y 2000: de 19.492 toneladas a 21.211. Las mayores reducciones de las emisiones de plomo en

el periodo se dieron en las emisiones en sitio al aire y al suelo, mientras que el mayor incremento unitario se dio en emisiones fuera de sitio (principalmente transferencias a rellenos sanitarios). Los datos de México provienen fundamentalmente de grupos de investigación de instituciones públicas en coordinación,⁴⁶⁻⁵⁴ que al menos en el caso del plomo, han dado muy buenos resultados para la transferencia de resultados de la ciencia a la definición de políticas públicas y regulatorias.

En este punto, se debe destacar la experiencia y el esfuerzo realizado por México durante los últimos 25 años, con un gran impacto en reducir los niveles de plomo en el binomio madre-hijo, especialmente en la ciudad capital.^{48,52} Asimismo, tuvo un gran impacto en la reforma de la normatividad dentro de un marco de concertación entre investigadores, políticos e industriales, gracias a la cual se obtuvo la publicación de la norma ambiental para plomo⁵⁵ y se reformó la norma ocupacional. No obstante, persiste el problema de los sitios contaminados por plomo,^{52,56} la exposición ocupacional y ambiental por el vidriado de la cerámica, y las exposiciones para-ocupacionales y ocupacionales de pequeñas empresas. Para el resto de América Latina se destacan los hallazgos en un estudio realizado por Romieu, *et al.*, 1996,⁵² en el cual se encontró que, a pesar de que 72% de los países en Latinoamérica consideran la exposición crónica al Pb como un elemento importante de seguridad para sus trabajadores, sólo 50% poseen algún tipo de legislación legal al respecto. Los autores del artículo sugieren igualmente que hay una “necesidad urgente” de fomentar acciones en pro de una mayor prevención de la exposición laboral y ambiental a este material en la mayor parte de Latinoamérica.

b) Emisiones industriales de ciertas sustancias químicas tóxicas

De acuerdo con los requisitos de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes de Canadá y Estados Unidos de América, durante el periodo 1998-2002 fueron reportadas un conjunto combinado de 153 sustancias químicas. Con la meta de dar seguimiento a los avances en la reducción y la prevención de las emisiones de dichas sustancias de actividades industriales, estos datos de los RETC presentan las tendencias en las emisiones en sitio del aire, el agua, el suelo y la inyección subterránea, además de las emisiones fuera de sitio (sobre todo en la disposición fuera de sitio para rellenos sanitarios).

En Canadá, las emisiones en sitio y fuera de sitio de las 153 sustancias químicas del conjunto combinado disminuyeron 11 por ciento entre 1998 y 2002 (de 154.000 toneladas a 137.000), al tiempo que el número de plantas que presentaron registro durante el periodo disminuyó 41%. La reducción en las emisiones se consiguió en parte por medio de las reducciones registradas en el sector básico de metales (33%) y en el sector manufacturero de sustancias químicas (36%). Datos informados por las instalaciones industriales en el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes de Canadá (NPRI) y el Inventario de Emisiones de Tóxicos (TRI) de los Estados Unidos de América, sobre determinadas sustancias químicas que se emiten al aire, agua o suelo o se transfieren fuera de sitio para su tratamiento ulterior son la base de la información. Sólo se incluyen los datos (sustancias y sector industrial) que son comparables entre los sistemas canadiense y estadounidense. De México no se dispone de los datos correspondientes pero los registros provenientes y estimados de la industria maquiladora por ejemplo, dan idea de los volúmenes.⁵⁷

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta, realiza informes anuales con base en estos mismos registros y combinándolos con el biomonitoreo periódico realizado a la población. Analiza las sustancias químicas y los sectores comunes registrados tanto por el TRI de los Estados Unidos de América, como por el NPRI canadiense en las siguientes categorías: cancerígenos conocidos, tóxicos del desarrollo —conocidos o presuntos— y presuntos neurotóxicos. Una sola sustancia química puede pertenecer a más de una de las categorías anteriores. Cada año, ciertas plantas industriales deben informar a estos registros sobre los montos de las sustancias enlistadas en los RETC emitidas al aire, suelo o agua o inyectadas en el subsuelo en América del Norte. Para el informe, el registro de emisiones es en toneladas métricas (“toneladas”) o en kilogramos (“kg”). El total de emisiones y transferencias de estos químicos registrados en 2002 en Canadá y Estados Unidos de América e incorporados por categoría a sus respectivas bases de datos, ascendió a casi medio millón de toneladas de cancerígenos y a casi medio millón de toneladas de tóxicos del desarrollo y la reproducción, reconocidos en las listas de los RETC, a dos millones y cuarto de toneladas de “presuntos” tóxicos del desarrollo y la reproducción y, a más de dos millones y medio de toneladas de “presuntos” neurotóxicos. Las sustancias químicas derivadas de dos sectores, la metálica básica y la manufactura de químicos, son responsables de un alto porcentaje de las emisiones totales. Otros sectores, como la fabricación de productos de hule y plástico, también son fuentes importantes de emisiones de estas sustancias, lo mismo que los fabricantes de productos de papel y los de equipo de transporte. Las tres jurisdicciones de América del Norte que emitieron las mayores cantidades de sustancias cancerígenas en las dos listas en 2002, fueron los estados de Texas, Ohio e Indiana y, las que emitieron las mayores cantidades de sustancias tóxicas reconocidas como tóxicos del desarrollo y la reproducción, fueron Tennessee, Ontario y Texas.

Resulta alentador el hecho de que las emisiones de cancerígenos reconocidos haya decrecido 26% entre 1998 y 2002. Una tendencia similar se presentó con la emisión de tóxicos del desarrollo y la reproducción, que tuvo una reducción de 28% en Estados Unidos de América y Canadá durante el mismo periodo.⁴⁴ Aunque los datos de los RETC ofrecen una perspectiva importante respecto de las grandes cantidades de sustancias químicas que entran cada año en nuestro medio ambiente, dicho panorama tiende a subestimar las cargas reales debido a que dichos registros únicamente recolectan información de una lista limitada de sustancias químicas en las grandes plantas industriales. Es decir, se excluyen las emisiones de las fuentes móviles, agrícolas (como el uso de plaguicidas), las fuentes pequeñas, los productos de consumo o las fuentes naturales.

Por otra parte, los datos de los RETC proporcionan información sobre las sustancias químicas emitidas o transferidas, pero no ofrecen datos directos sobre la exposición humana, por lo cual se desconocen los niveles de exposición humana a la mayoría de las sustancias químicas registradas. En la medida en que los riesgos de dichas sustancias en la salud dependen de la cantidad o dosis de la exposición, así como de su toxicidad, no es posible sacar conclusiones respecto de si dichas emisiones representan riesgos para la salud de los niños o los adultos a partir únicamente de los datos de los RETC. Además, la toxicidad reviste un complejo proceso respecto de las “ventanas de vulnerabilidad”, estrechamente dependiente de factores tales como el carácter del efecto tóxico, la potencia de una sustancia y el momento de exposición. Aun con estas limitaciones, los datos de los RETC son un instrumento valioso para el desarrollo de una ruta de avance para proteger especialmente a poblaciones vulnerables como los niños.

En complementariedad, el *Informe Nacional sobre la Exposición Humana a las Sustancias Químicas Ambientales* (National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals)⁵⁸ realiza una evaluación continua de la exposición de la población estadounidense a sustancias químicas ambientales utilizando el método de monitoreo biológico conocido como biomonitorización. Dicho método analiza en forma directa la exposición humana a las sustancias químicas midiendo las mismas o sus productos de degradación (metabolitos) en muestras de fluidos humanos, tales como sangre, orina y aire espirado. El CDC hizo público el *Primer Informe Nacional sobre la Exposición Humana a las Sustancias Químicas Ambientales* (First National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals) en marzo de 2001. Este documento presentó los resultados del análisis de 27 sustancias químicas ambientales a partir de muestras obtenidas de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES) de 1999.⁵⁹ El Segundo Informe, dado a conocer en enero de 2003, contiene datos recogidos a través de la biomonitorización sobre la exposición de la población civil no institucionalizada de los Estados Unidos de América a 116 sustancias químicas ambientales (incluidas las 27 del Primer Informe) durante 1999-2000. El Tercer Informe presenta información sobre 148 sustancias químicas y representa el análisis más completo realizado hasta ahora sobre la exposición de la población de Estados Unidos de América a sustancias químicas ambientales. El Laboratorio del Centro Nacional de Salud Ambiental de los CDC se encargó de la realización de todos los análisis químicos.⁴⁴

Los CDC utilizan la encuesta NHANES para recoger información sobre el estado de salud y nutrición de la población de los Estados Unidos de América. La recolección de esta información se hace por medio de entrevistas, exámenes médicos y análisis de laboratorio. Para el Tercer Informe, los CDC midieron los niveles de 148 sustancias químicas en las personas que tomaron parte en la encuesta. Las 148 sustancias químicas están agrupadas en las siguientes categorías: metales, cotinina, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), dioxinas, furanos y bifenilos policlorados (PCB), ftalatos, fitoestrógenos, plaguicidas organoclorados, plaguicidas organofosforados, herbicidas, insecticidas piretroides, otros plaguicidas e insecticidas tipo carbamato.

En los datos relevantes se destaca la continua *reducción de los niveles de plomo* en la sangre de los niños. Los nuevos datos sobre los niveles de plomo en la sangre de los niños de 1 a 5 años de edad permiten calcular el número de niños con niveles elevados de ese metal (es decir, niveles mayores que o iguales a 10 microgramos [μg] de plomo por decilitro [dL] de sangre). Entre 1999 y 2002, 1,6% de los niños entre 1 y 5 años de edad tenían niveles altos de plomo en la sangre. Este porcentaje es inferior a 4,4% registrado a comienzos del decenio de 1990. Estos datos prueban que los esfuerzos de salud pública tendientes a reducir el número de niños con niveles altos de plomo en la sangre en la población general siguen generando resultados positivos. Sin embargo, otro grupo de datos indica que algunas poblaciones especiales de niños en condiciones de alto riesgo de exposición al plomo (por ejemplo, los niños que viven en casas pintadas con pinturas a base de plomo o donde hay polvo contaminado con esta sustancia) registran concentraciones más altas de plomo en la sangre y siguen siendo motivo importante de preocupación en la salud pública. Debido a que no se ha identificado ningún nivel de plomo en la sangre que no sea peligroso, debe hacerse énfasis en los esfuerzos por controlar o eliminar el plomo en el ambiente antes de que los niños estén expuestos al mismo.

c) Exposición al humo de tabaco ambiental

Los efectos del hábito del cigarrillo han sido suficientemente estudiados y demostrados. La expectativa de vida se acorta entre 5-8 años y entre 18-22 años en ausencia o presencia de enfermedad respectivamente. Se han asociado las siguientes condiciones al hábito del cigarrillo, en fumadores activos: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, infarto cardiaco, coronariopatía isquémica, aneurisma de aorta, muerte súbita y cáncer de pulmón, entre otros. Sin embargo, no sólo se afecta quien fuma sino los fumadores pasivos.

Las personas no-fumadoras expuestas presentan un aumento de morbi-mortalidad por enfermedad cardiovascular, incluso con estudios con biomarcadores como cotinina. Además los fumadores pasivos tienen un riesgo aumentado de presentar cáncer de pulmón, de senos paranasales y mama. En niños existe un mayor número de síntomas respiratorios agudos y crónicos, infecciones respiratorias bajas, otitis media y síndrome de muerte súbita infantil. El humo de tabaco ambiental favorece la inducción y exacerbación de asma bronquial en niños y adultos. En la salud reproductiva, disminuye la edad de aparición de la menopausia y produce desórdenes menstruales. Los recién nacidos hijos de madres fumadoras pasivas tienen mayor probabilidad de nacer con bajo peso o de ser pequeños para la edad gestacional.⁶⁰

Existen métodos para monitorear los metabolitos de la nicotina en los individuos. La cotinina es un metabolito de la nicotina, cuyos niveles en sangre sirven para rastrear la exposición al humo de tabaco ambiental (HTA, o ETS, por sus siglas en inglés) en personas que no fuman. Entre 1988-1991 y 1999-2002, los niveles medios de cotinina en las personas no fumadoras disminuyeron 68% en los niños, 69% en los adolescentes y aproximadamente 75% en los adultos. Los niveles en los negros no-hispanos eran más del doble que los niveles en los México-americanos y los blancos no-hispanos. Los niveles en los niños eran más del doble que aquellos de los adultos. Pese a los esfuerzos por reducir la exposición al HTA en la población general, los cuales indican un progreso significativo, la exposición al HTA sigue siendo un importante motivo de preocupación para la salud pública. CDC. Tercer Informe nacional de los CDC sobre la exposición humana a sustancias químicas ambientales http://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/sp_factsheet_general.pdf.

d) Exposición al cadmio

Respirar niveles altos de cadmio (Cd) puede afectar en forma importante la función pulmonar. Ingerir alimentos o tomar agua con niveles muy altos del metal produce irritación grave del estómago causando vómitos y diarrea. La exposición prolongada a niveles más bajos de Cd en el aire, los alimentos o el agua, produce acumulación del mismo en los riñones y posiblemente enfermedad renal. Otros efectos de la exposición prolongada se derivan en fragilidad de los huesos.

Estudios realizados recientemente han demostrado que los niveles de Cd en orina en las personas, de apenas 1 microgramo [μg] por gramo de creatinina, podrían estar asociados a una lesión renal leve (es decir, una lesión que puede que no sea del todo aparente) y a un mayor riesgo de presentar baja densidad mineral en los huesos. El Tercer Informe⁴⁴ indica que 5% de la población estadounidense de 20 años de edad en adelante tenía niveles urinarios de Cd iguales o cercanos a estos niveles. El tabaquismo es una de las causas más probables de estos niveles de Cd.

Estos hallazgos sobre el Cd ameritan una monitorización continua y deberían promover más investigaciones sobre las consecuencias de salud pública causadas por la exposición al Cd en este grupo de edad.

e) Hallazgos alentadores acerca de la exposición a los plaguicidas organoclorados: aldrina, endrina y dieldrina

Estos tres plaguicidas son similares y en el pasado fueron usados ampliamente como insecticidas en la agricultura, particularmente en los cultivos de algodón y maíz. Los usos agrícolas de la aldrina y la dieldrina fueron descontinuados en los Estados Unidos de América en 1970, y el control de las termitas con estas sustancias químicas terminó en 1987. La producción y uso de la endrina fue descontinuada en 1986. Sin embargo, estos plaguicidas todavía se utilizan en otros países. Los resultados que aparecen en el Tercer Informe⁴⁴ indican niveles no detectables o muy bajos de cada uno de estos plaguicidas organoclorados en suero.

f) Mejores datos sobre la exposición humana a las dioxinas y compuestos relacionados

El mismo informe contiene datos sobre 29 dioxinas, furanos y bifenilos policlorados similares a las dioxinas, cuyos límites de detección en la actualidad, son en general más bajos que los niveles que era posible detectar anteriormente. Se presentan por primera vez los resultados correspondientes a tres de estas sustancias químicas.

Esta nueva información mejorará significativamente las evaluaciones que se hacen en la actualidad para determinar los riesgos para la salud debidos a la exposición a esta familia de sustancias químicas en la población de los Estados Unidos de América y por analogía en otros países de la región.

g) Exposición al mercurio en las mujeres en edad reproductiva (16-49 años)

La mayor parte del mercurio presente en la sangre proviene del consumo de pescado y mariscos, los cuales acumulan el metilmercurio que toman del agua y el suelo. Es importante monitorizar la exposición al mercurio en las mujeres en edad reproductiva debido a que el mercurio puede causar efectos adversos en el neurodesarrollo del feto a niveles en la sangre que pueden alcanzarse por fuentes alimenticias. Los datos del Tercer Informe⁴⁴ correspondientes al periodo 1999-2002 indican que todas las mujeres en edad reproductiva tenían niveles por debajo de 58 microgramos [μg] por litro ($\mu\text{g}/\text{L}$), una concentración asociada a efectos en el neurodesarrollo del feto.

Sin embargo, los niveles de mercurio en estas mujeres siguen ameritando una monitorización más rigurosa porque 5,7% en edad reproductiva tenía niveles comprendidos en un factor 10 de aquellos asociados a la presencia de efectos en el neurodesarrollo. La determinación de cuáles son los niveles inocuos de mercurio en la sangre sigue siendo un área de investigación activa.

De acuerdo a la EPA, las plantas de energía que quemán carbón mineral son la principal fuente de emisión de mercurio al aire en los Estados Unidos de América.⁶¹

h) Mejores marcadores de la exposición a los ftalatos

Los ftalatos son “plastificantes”, nombre dado a un grupo de sustancias químicas que suavizan los plásticos y el vinilo y aumentan su flexibilidad y elasticidad. La exposición a estos plastificantes es generalizada. Los marcadores identificados recientemente dan una mejor indicación de la exposición a estas sustancias. Aunque no alcanza a mencionarse en el Tercer Informe,⁴⁴ la investigación en este punto ha avanzado rápido y ya se cuenta con grupos de investigación, con técnicas de laboratorio estandarizadas y con evidencia de la asociación especialmente con salud reproductiva masculina en niños.⁶²⁻⁶⁴

i) Nuevas mediciones de algunos insecticidas piretroides de uso generalizado

Los piretroides son el grupo de insecticidas sintéticos que más se utilizan actualmente a nivel doméstico. El Tercer Informe,⁴⁴ contiene información sobre la exposición inicial a cinco insecticidas piretroides de uso común. Los hallazgos indican que existe una exposición generalizada a los insecticidas piretroides, pues en gran parte de la población en Estados Unidos de América se detectó la presencia del ácido 3-fenoxibenzoico, un metabolito común de varios insecticidas piretroides. En la actualidad, se cuenta con información científica muy limitada sobre los potenciales efectos que tienen los insecticidas piretroides en la salud de los seres humanos a los niveles detectados en la población estadounidense que se presentan en este Informe.

Políticas sobre gestión de riesgos químicos particulares en América Latina y el Caribe LAC

Aunque los países de LAC se han visto obligados a tomar decisiones y definir políticas, expedir normas y montar programas para el control de las sustancias tóxicas siguiendo las pautas y tendencias de las políticas internacionales, sus desarrollos son diferentes y limitados, pues si bien se formulan políticas y se expiden leyes, normas y reglamentos, su aplicación y control resulta escaso, incompleto o limitado.

Por ello, es difícil encontrar iniciativas gubernamentales integrales como las norteamericanas antes mencionadas, mucho menos en el marco de otros tratados de libre comercio con los países de la Región. Por el contrario, sucede que el efecto Norte permea el Sur y sirve de base para la mayoría de las regulaciones de estos países. Además, en el marco de la metodología de gestión de riesgos, no es cierto como se maneja coloquialmente, que en el Norte se produce toda la información de evaluación de la dosis respuesta y en el Sur se aplica sólo la evaluación de la exposición y la caracterización del riesgo. Se ha demostrado que el aporte de ciertos grupos de investigación en América Latina, como los de Brasil, México, Argentina y Colombia,⁶⁵⁻⁶⁷ pesan cada vez más, tanto con estudios toxicológicos como epidemiológicos, aunque hay que decirlo, más en calidad que en cantidad, por causa de la poca cultura de publicación desde las etapas iniciales de la formación del profesional, contrariamente a lo que ocurre en el norte.

Se puede afirmar que en general, los países cuentan con el apoyo, las recomendaciones y el acompañamiento de las organizaciones gubernamentales internacionales de cooperación internacional. En orden regional con el concurso de las instituciones del Sistema Interamericano de Naciones, con la OEA y sus cuerpos de convergencia y

gobernanza democrática, y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). También han contribuido muchas instituciones del orden global pertenecientes al Sistema de Naciones Unidas, como la OIT y la OMS, entre otras, para implementar proyectos y programas dirigidos a encontrar los caminos hacia la formulación de políticas de seguridad química y en la búsqueda de soluciones a los problemas ocasionados por la presencia de las SQPT. A continuación se revisan algunos hallazgos sobre los problemas de sustancias tóxicas particulares.

a) Frente a la problemática de los plaguicidas

Con referencia al uso masivo de plaguicidas y su control, los países han venido desarrollando sus propias políticas y regulaciones. La mayoría de ellos se anidan en los códigos sanitarios formulados a finales del siglo pasado, cuya aplicación ha sido limitada.² Por ejemplo, Colombia definió su política general de salud pública en 1979 mediante la expedición del Código Sanitario Nacional (Ley 9, 1979), el cual incluyó la política general sobre el manejo de las SQPT. A partir de ella y de otras leyes sobre salud y ambiente expedidas en los años noventa, se emitieron una serie de regulaciones y reglamentos técnicos sobre uso y manejo de plaguicidas, su clasificación toxicológica, la prohibición de algunos en particular, su gestión ambiental y la vigilancia epidemiológica de los mismos, hasta llegar a la conformación del Consejo Nacional de Plaguicidas en el que interactúan todos los actores sociales intervinientes.⁶⁸

De la misma manera, teniendo en cuenta e identificando muchos problemas comunes en los territorios fronterizos, durante los años noventa estas normas sirvieron de base para comenzar a explorar la armonización de normas relacionadas con el tema en el seno de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). El resultado fue el acuerdo para formular políticas subregionales, por lo cual la CAN aprobó y expidió la denominada *Decisión 436 “Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola”*, tomando como base las regulaciones y procedimientos expedidos en Colombia. La Decisión estableció los requisitos y procedimientos armonizados para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola, orientó su uso y manejo correctos para prevenir y minimizar daños a la salud y el ambiente, en las condiciones autorizadas, y facilitar su comercio en la Subregión.⁶⁹ Se determina así la conveniencia de armonizar las normas de registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola en la CAN, teniendo en cuenta las condiciones de salud, agronómicas, sociales, económicas y ambientales de los países miembros, con base en los principios establecidos en el Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO, y las directrices de los organismos internacionales competentes, que sean acordadas por los Países Miembros. Con referencia al uso de plaguicidas, con base en las directrices internacionales antes enunciadas, se están desarrollando inventarios en los países, ya que el problema del almacenamiento de plaguicidas obsoletos no se reduce a países del continente Africano o a sólo algunos países de AL.

Un proyecto que destaca por su extensión, impacto y resultados, así como por ser ejemplo de la cooperación internacional multilateral, es el Proyecto *“Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a Plaguicidas en el Istmo Centroamericano”*.⁷⁰ Por un lado, logró el desarrollo de programas exitosos de sensibilización y control de la problemática de plaguicidas, teniendo en cuenta que la importación y uso de plaguicidas casi se triplicó de 1992 a 2001 en los países del Istmo Centroamericano, considerado uno de los mayores consumidores de plaguicidas per cápita del mundo, por lo cual se estimó que 1,4 millones de trabajadores agrícolas estaban expuestos a plaguicidas y que el número de intoxicaciones superó con creces las de otros países de la región. Por esta razón, la División de Ambiente y Salud de OPS y la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA), realizaron el proyecto con el fin de atender esta problemática de salud pública, su impacto en materia de letalidad y mortalidad y buscar mecanismos de control de las sustancias tóxicas. El proyecto se desarrolló en diversas fases con logros importantes en los países que ha sido aplicado, particularmente en materia de diagnóstico, manejo y registro de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas; el desarrollo de Sistemas de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas; y el fortalecimiento de las normas y regulaciones sobre importación, uso y manejo controlado de los plaguicidas, incluyendo estrategias de educación, emisión de documentos de formación, etcétera.

Un segundo ejemplo, es el Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal el cual viene prestando ayuda económica para abordar los problemas de los plaguicidas en los PD, particularmente para facilitar la eliminación del uso de bromuro de metilo (un químico que agota la capa de ozono), como un fumigante en la agricultura, incluyendo la maduración de frutos recolectados.⁷

b) Frente a la problemática del plomo

Siendo su presencia originada en diferentes fuentes, múltiples iniciativas se lanzaron para su control. La Primera Cumbre las Américas realizada en Miami en 1994 en la declaración de principios señala entre otros que: “...los

gobiernos formularán y ejecutarán planes nacionales de acción para la eliminación gradual del plomo en la gasolina⁷⁰. Las agencias involucradas en este programa fueron: Banco Mundial (BM), Organización de Estados Americanos (OEA), Oficina Panamericana de Salud (OPS), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos de América (EPA), la Agencia Internacional para el Desarrollo de Estados Unidos de América (USAID), el Departamento de Energía de Estados Unidos de América (USDOE) y Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) de Puerto Rico.

Asimismo, vale la pena mencionar el taller realizado en México 1995, en el cual se juntaron expertos e investigadores para revisar la problemática, sus orígenes, consecuencias y magnitud, y formular una estrategia regional para control del plomo en las Américas.⁷¹ Si bien se hicieron muchos propósitos de enmienda a la problemática, particularmente por la ingesta y la inhalación de plomo por exposición ocupacional y ambiental, no se conoce que se haya hecho un seguimiento a sus resultados a nivel regional, aunque su impacto ha sido muy importante como ya se mencionó. Se sabe que el Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente PNUMA, instó a los gobiernos a que eliminaran el uso de plomo en gasolinas siendo que la mayoría ya lo han acogido. Como la Convención de Estocolmo identificó que las emisiones de vehículos son posibles fuentes significativas de dioxinas y furanos, especialmente en aquellos vehículos que utilizan gasolina con plomo, se ha incrementado la atención en este asunto. Pese a que en los últimos decenios el tema ya se ha abordado, persisten varios países en desarrollo que todavía no lo han hecho. Por lo tanto, se ha continuado motivando a los gobiernos y otros actores que puedan ayudar a eliminar esta práctica.

c) Frente a la problemática del Mercurio (Hg)

Se trata de otro tóxico de relevancia e impacto en la región. Son bien conocidos los efectos y las consecuencias humanas y ambientales causados por la exposición a Hg inorgánico (elemental por ejemplo) y el orgánico sobre la salud. En algunos países como Brasil, Venezuela, Ecuador y Colombia coexisten la minería formal del oro realizada por empresas industrializadas, y la explotación artesanal o informal en la cual se utilizan grandes cantidades de Hg metálico para amalgamar el oro.⁷² Igualmente tiene el Hg muchos otros usos y está presente en instrumentos de medición (termómetros, barómetros, etc.) que aún existen en algunos centros hospitalarios de la Región, así como en baterías, en las celdas catalizadoras para producción de cloro y aparatos eléctricos.

Las emisiones de Hg derivadas de la minería del oro, representan un problema de salud pública para la población humana que vive en el ecosistema del Amazonas que incluye Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. La contaminación mercurial puede ocurrir, bien como resultado de un riesgo ocupacional (Hg metálico) o por exposición ambiental (Metil-Hg).⁷³ El oro se encuentra en forma sólida y el Hg metálico se usa para formar la amalgama Hg-oro, para realizar la extracción más fácilmente. Esto produce emisiones del metal a la atmósfera cuando esta amalgama se quema en las áreas mineras. En Brasil se han identificado contaminación intramuros por el quemado de la amalgama dentro de las casas.⁷⁴ Algunos microorganismos acuáticos pueden convertir el Hg elemental a Metil-Hg en los sedimentos de los ríos, el cual es más tóxico que la forma inorgánica. El Metil-Hg es captado por el plancton, algas y concentrado en los peces vía la cadena alimentaria. Finalmente, el metal alcanza concentraciones mucho mayores que las originalmente encontradas en el ambiente.⁷⁵

En el año 2002, el PNUMA lanzó el reporte sobre la *Evaluación Mundial para el Hg*,⁷⁶ en el que demostró que su concentración en el medio ambiente se había incrementado significativamente desde la era industrial, con exposiciones esparcidas por todo el mundo y las liberaciones generadas por el hombre. En el año 2003, el cuerpo regulador del PNUMA concluyó que la contaminación por Hg era un problema mundial que debería abordarse a través de acciones nacionales, regionales e internacionales, tanto inmediatas como a largo plazo, para proteger la salud de los humanos y el medio ambiente. Sus acciones se han orientado a facilitar y proporcionar asistencia técnica y a realizar actividades para aumentar la capacidad nacional y contribuir a los esfuerzos de los países, particularmente los países en desarrollo y con economías en transición, para que actúen contra la contaminación por el Hg. Por ello inició un programa para ayudar a los países a entender la naturaleza, caracterizar la magnitud de los problemas del Hg y desarrollar herramientas y estrategias para disminuirlos. Por ello, durante el 2004 el PNUMA inició una serie de talleres regionales y subregionales con el objeto de: a) generar e incrementar la conciencia; b) promover los productos, las tecnologías y procesos libres de Hg; y, c) desarrollar estrategias para un mayor alcance y comunicación de riesgos en las poblaciones expuestas.⁷⁷

El aspecto educativo y de discusión de la problemática mercurial ha trascendido con éxito para implementar la eliminación de los instrumentos con Hg en muchos de los países que integran la red Salud sin daño. A la par, organizaciones como la Asociación Americana de Enfermería (American Nurses Association) trabaja con el mismo

objetivo obteniendo excelentes logros (www.icn.ch). El 4 de agosto de 2006, en la Primera Conferencia Latinoamericana sobre “la eliminación del Hg en el cuidado de la salud” se estableció la llamada “declaración de Buenos Aires” patrocinada por “Salud sin daño” en asociación con el PNUMA.⁷⁷ Así se inició oficialmente la campaña “Salud sin daño” en América Latina, pues aunque ya se había implementado oficialmente en Canadá y como iniciativa institucional en Estados Unidos de América, aún no se había desarrollado en los países de LAC. Esta campaña tiene como finalidad reducir al mínimo el uso de Hg en el sector salud, el cual es desechado en el agua o suelo y en algunos países constituye hasta la tercera parte del Hg consumido. Incluye además la eliminación de otros tóxicos del área de salud como los ftalatos y la sustitución de la incineración por otras prácticas para disminuir la liberación de dioxinas y furanos. Como consecuencia, se creó una coalición de más de 440 grupos en 52 países que trabajan por obtener un cuidado a la *salud sin daño* al trabajador, mediante la Red “Salud sin Daño”.^{64,78}

d) Frente al problema de los desechos

Pese a que a nivel mundial el Convenio de Basilea aborda el comercio y control internacional de desechos,⁷ incluyendo los que contienen sustancias químicas, y que su implementación se basa en los principios de reducción/minimización de su generación, y el tratamiento y disposición cercana a su fuente de generación, en combinación con la reducción de movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y el apoyo a los países en desarrollo y países con economías en transición, esta política no se ha cumplido a cabalidad. Efectivamente, el informe del Banco Mundial del año 2002⁷⁹ reconoció que aunque los casos de exposición y los efectos de sustancias tóxicas en los países en desarrollo estaban muy dispersos y su estudio no era sistemático, existían vínculos cercanos entre la pobreza, la exposición a las sustancias tóxicas y el desarrollo, ya que la gente pobre está en mayores condiciones de vulnerabilidad y exposición a la SQPT debido a varios factores. En particular se referían a las condiciones de vida y del medio ambiente inmediato pues muchos de ellos realizan la quema de combustibles fósiles en espacios cerrados y/o viven en la periferia o dentro de áreas industriales y/o rellenos sanitarios, con fuentes de agua contaminadas, vertederos de basura o lugares de quemas al aire libre. Este hábitat combinado con condiciones de malnutrición, exclusión social, desconocimiento de los peligros potenciales de las sustancias químicas, abuso del uso de agroquímicos y la mayor exposición de niños trabajadores, perpetuaba los daños de los desechos en las poblaciones vulnerables.

Asimismo, el informe reconoció que en muchos países en desarrollo las principales prioridades de ayuda son las necesidades básicas (alimentos, agua, refugio, cuidados médicos, disminución de la pobreza, etc.), y que en referencia a los problemas relacionados con las sustancias químicas, los países no los consideraban en su lista de prioridades para la ayuda del desarrollo bilateral y multilateral. El informe señaló que los pobres, especialmente los niños, era probable que recibieran elevadas exposiciones a sustancias químicas y contaminantes y siendo más susceptibles a estas exposiciones que la gente de niveles económicos más altos.⁷

Adicionalmente, es probable que con la rápida urbanización y la creciente migración rural-urbana en los países de LAC, conduzca a que la gente pobre de las zonas urbanas y rurales, se vea cada vez más sujeta a exposiciones tóxicas. El informe también mostró que la carga que impone la salud del ser humano como un porcentaje de la carga total de enfermedades, es más alta en los países y regiones que tienen la mayor parte de la gente pobre del mundo y algunos de estos países soportan una carga doble debido a las enfermedades tradicionales (diarrea, malaria, etc.) y las enfermedades modernas causadas por contaminación por plaguicidas, desechos, corrientes industriales, etcétera.⁷

Dentro del marco de la gestión de riesgos químicos se han formulado políticas públicas de orden nacional e internacional dirigidas al manejo integral de los desechos antropogénicos, con el objeto de minimizar su impacto en la salud y el medio ambiente. Los resultados son limitados en toda la Región aunque muchos países, han formulado e implementado planes de manejo, particularmente vinculados a la gestión de desechos en grandes zonas urbanas. Aparte de clasificarlos en diferentes categorías, los diferentes componentes de los residuos se identifican en una base volumétrica, su origen (municipal, empresarial, industrial o doméstico), y expresan en términos de porcentajes de dicha masa. También se categorizan por humedad y contenidos con el objeto de determinar si sirven para fines de reciclaje, tratamiento y disposición final. En todo caso, para efecto de la gestión local eficiente de residuos, se debe estimar la producción de desechos *per cápita* en un asentamiento poblacional, y predefinir los mecanismos de tratamiento y disposición, y generar una cultura ciudadana que garantice las buenas prácticas para el desarrollo sostenible (Hábitat II). Éste es probablemente el mayor problema para lograr su éxito, pues el cambio de comportamiento individual y colectivo en cuanto al manejo de los desechos, puede ser lento, dispendioso y transgeneracional.

Experiencias con enfoques integrales e iniciativas regionales

a) Programa Salud y Trabajo en América Central SALTRA⁸⁰

El programa es el producto de una larga colaboración en materia de salud ocupacional entre instituciones suecas (Instituto Sueco para la Vida Laboral, NIWL) y múltiples instituciones centroamericanas (Centro de Investigación en la Salud de los Trabajadores y el Ambiente, CISTA/Universidad Autónoma de Nicaragua en León, UNAN-León y el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional en Costa Rica, IRET-UNA). Se trata de un programa interuniversitario, interinstitucional e intergubernamental de acción en investigación, capacitación y desarrollo, cuyo objetivo a largo plazo es promover la salud laboral en Centroamérica. Sus esfuerzos se encaminan al desarrollo de las capacidades nacionales y regionales para la prevención de riesgos ocupacionales, con perspectivas de salud pública y el mejoramiento sostenible de la calidad y eficacia de la producción en los países de la región.

Los proyectos y las actividades que ha venido realizando se focalizan en diferentes campos, uno de los cuales busca desarrollar la capacidad para el monitoreo de riesgos ocupacionales y daños a la salud, considerado muy importante por los gobiernos y los actores sociales para la toma de decisiones en materia de formulación de políticas y programas de prevención y gestión de riesgos químicos. El proyecto se realiza en los siete países de la región, logrando el consenso sobre la definición de indicadores de seguridad y salud en el trabajo, la elaboración de una guía para los indicadores, cuatro informes nacionales completos (Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá) y tres incompletos (El Salvador, Guatemala y Belice), así como la disseminación de sus resultados en seis de los siete países. Todos ellos han venido visibilizando la problemática de la gestión de las sustancias químicas en la subregión.

Si bien en el balance del proyecto al final de la primera etapa (tres de 12 años) el programa se autocalifica con 60% de cumplimiento en sus metas,⁸¹ es necesario reconocer que gracias a su trabajo, ha logrado construir los perfiles de salud y seguridad ocupacional de los países y levantar una serie de bases de datos sobre el uso e importación de plaguicidas y de otras sustancias químicas, y con base en ellas lograron construir matrices de exposición ocupacional a muchas de estas sustancias, pese a que los procesos de recolección, sistematización e interpretación de la información fueron mucho más difíciles de lo esperado. Esto debido a la escasez de información confiable disponible, fuentes dispersas y divergentes de información, así como a la inexperiencia en cooperación intersectorial, búsqueda y sistematización de la información y las limitaciones del grupo de trabajo para escribir reportes.

Sin embargo ni los resultados parciales, ni las dificultades en la implementación del programa han mermado su fuerza, y en la actualidad sigue trabajando en las construcciones de los perfiles de riesgo químico para la definición de políticas de prevención de los daños a la salud y al ambiente.

b) Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana. Toxicología América Latina y El Caribe (CoPEH-TLAC)⁸²

Una mención especial merece el esfuerzo del CoPEH-TLAC, con el auspicio del IDRC, quienes han alcanzado éxito en tan corto tiempo, medido por: el impacto regional, la cantidad de publicaciones y la incorporación de cuadros regionales con la iniciativa denominada: *Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana (CoPEH)*. Aunque su diseño se inició a finales de los años noventa y su aplicación se esperaba a partir de 2004, las actividades iniciaron prácticamente en 2006 produciendo muchas soluciones prácticas y literatura científica originada en la región, en publicaciones de alto impacto y con soluciones prácticas locales, evaluadas, algo que no se veía en los años anteriores. Además, esta iniciativa ha tenido la sabiduría de incorporar grupos de trabajo locales, activándolos y disparándolos en términos de investigación-acción.

Una comunidad de práctica (CoP) es una red compuesta de individuos y organizaciones que comparten preocupaciones e intereses comunes en un asunto determinado. La definición común para una CoP es un grupo de participantes (comunidad) con una concordancia de intereses y prácticas (enfoque), que tienen en conjunto para tratar un desafío específico, y fomentar unos y otros las metas y objetivos en un área de asunto específica (práctica compartida). Las comunidades de práctica responden a la demanda profesional y sus resultados son orientados. Ellas pueden servir para desarrollar y perfeccionar el conocimiento, tanto como las ideas innovadoras. Entre los roles importantes que se juegan en una CoP está el de contribuir a la extensión de los canales de comunicación bilateral (Proveedor-Socio) y a las modalidades horizontales (Socio-Socio). Esto significa que en ambas modalidades se da un patrón de comunicación-asociación. Incorpora como pilares de investigación-acción, la perspectiva de género y la participación comunitaria.

CoPEH-TLAC, es una Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana, así como de los Tóxicos en América Latina y el Caribe. Es un programa de colaboración entre organizaciones e instituciones de América Latina y el Caribe y la Universidad de Quebec en Montreal, Canadá (<http://www.insp.mx/copeh-tlac/esp/inf/>). El Comité Coordinador de CoPEH-TLAC está conformado por: el Centro de Investigaciones Biológicas para la Salud y el Ambiente de la Universidad de Quebec en Montreal (CINBIOSE-UQAM, Canadá); el Instituto Regional para el Estudio de Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional de Costa Rica (IRET-UNA); el Instituto Nacional de Salud Pública de México (INSP-México); la Fundación para la Salud, Ambiente y Desarrollo (FUNSAD-Ecuador); el Centro de Estudios de la Mujer (CEM-Chile); y el Centro de Desarrollo Sostenible CDS de la Universidad de Brasilia, Brasil; y el Instituto de Biofísica de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ).

Su objetivo general es promover el marco de investigación del Enfoque Ecosistémico en Salud Humana (conceptos, métodos y herramientas) y vincular la investigación a las políticas e intervenciones locales para reducir la exposición a las sustancias tóxicas. A través de la Comunidad de Práctica se han fortalecido las relaciones técnicas y de cooperación entre investigadores(as) de Canadá y la región de América Central y el Caribe (ACC). Dentro de las sombras que mencionábamos para el sur de la región y algunos países de Centroamérica y el Caribe, esta iniciativa es una luz pues se ha tornado en una herramienta para potencializar recursos de todo tipo en el área de las ciencias ambientales relacionadas con la salud humana.

c) *Iniciativas del sector privado para el manejo integral de los productos químicos*

En los últimos decenios se han dado una serie de iniciativas y prácticas en el sector de la industria química y afines para adelantar la gestión integral de riesgos. Haremos algunos comentarios en la medida que atañen el desarrollo de toxicología y la gestión de riesgos de las sustancias químicas, destacando que si bien algunas surgieron de manera reactiva frente a tragedias ocasionadas por accidentes químicos, con el paso del tiempo, el creciente auge de políticas de protección del ambiente y el reconocimiento de los determinantes sociales de la salud, han ido virando hacia enfoques de mayor impacto social.

1. *Producción más limpia*, que trata de la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente. En el caso de los *procesos productivos* se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y los desechos. En el caso de los *productos* se orienta hacia la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En los *servicios* se orienta hacia la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos (*definición adaptada de la UNEP: United Nations Environment Programme*). Si bien su puesta en práctica está sujeta a las disposiciones legales en algunos países como Chile, o a la discreción de las empresas como en Colombia, lo cierto es que en muchos países de la región se han logrado experiencias individuales y colectivas exitosas que han logrado resultados significativos. Por ejemplo, en Chile,⁸³ bajo el liderazgo del Ministerio de Economía, se expidió una política de PML y creando un Consejo Nacional de PML, e impulsando la suscripción de Acuerdos de PML con el aparato productivo y las empresas a lo largo y ancho del país. Para 2005 se habían suscrito 35 APL, que abarcan 27 sectores productivos y en los que participaban 2.500 empresas con 3.560 unidades productivas, la mayor parte de ellas MIPYMES. Se estimaba que las ventas de este conjunto de empresas correspondían a cerca de 10% del Producto Interno Bruto del país y representan más de 20% del total de exportaciones.

Otro ejemplo de aplicación exitosa es Colombia quien definió su política nacional de PML en 1997, pero cuyas ejecutorias están en cabeza del Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales de Colombia,⁸⁴ una corporación mixta sin ánimo de lucro, regida por el derecho privado, fundada en marzo de 1998 en Colombia, como resultado de un trabajo de cooperación conjunta de un grupo promotor conformado por instituciones públicas de orden local, regional y nacional, empresas privadas, gremios, asociaciones, universidades, autoridades ambientales, y el Gobierno Suizo, a través de la Oficina Federal de Asuntos Económicos en el exterior, BAWI, y el Instituto Federal de Pruebas de Materiales e Investigación, EMPA, representada institucionalmente en Colombia por la Cámara de Comercio Colombo Suiza. El CNPMLTA se encuentra ubicado en la ciudad de Medellín, Colombia y cuenta con 8 nodos regionales. Su objetivo principal es promover el mejoramiento del desempeño económico y ambiental del sector productivo del país, y pretende llegar a ser el principal centro de referencia colombiano para transferencia de conocimiento y tecnología en temas relacionados con Ecoeficiencia, Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales

en 2020. Actualmente realiza exitosamente proyectos de investigación, educativos y de entrenamiento para la implementación de PML en todas las empresas del país.

2. La iniciativa de *Responsabilidad Integral Empresarial (RIE)*, Responsible Care, en inglés⁸⁵ lanzada en 1985 por la Asociación Canadiense de Productores de Sustancias Químicas, en respuesta al desastre de Bhopal, es un código único de ética para el manejo seguro y ambientalmente sólido de las sustancias químicas. Mediante su práctica, la industria química se comprometió a hacer las cosas correctamente y a ser vistos haciéndolas, bajo las orientaciones de sostenibilidad social, ambiental y económica. Se trata de un compromiso mundial para la gestión responsable de las sustancias químicas a través de su ciclo de vida y de responsabilidad social, regido por los principios de vigilancia de sus productos y servicios para proteger a las personas y al ambiente de manera responsable, respetuosa y participativa para propender por leyes y estándares efectivos cumpliéndolos y superándolos, e inspirando a otros a que se comprometan con esta iniciativa. Estos principios éticos se recogen en seis códigos de prácticas cuya aplicación cubre el ciclo de vida de las sustancias químicas e incluyen: 1) Conciencia de comunidad y respuesta a las emergencias; 2) Investigación y desarrollo; 3) Manufactura; 4) Transporte; 5) distribución; y, 6) Gestión de residuos peligrosos.

En el reporte presentado 20 años después del lanzamiento,⁸⁶ se informa que la iniciativa había sido acogida y licenciada por 52 asociaciones industriales alrededor del mundo, pero su efectividad, credibilidad y transparencia seguían siendo debatidas y cuestionadas. Por un lado, los mega-accidentes químicos seguían ocurriendo y eran sujetos de demandas y litigios por compensación de víctimas y comunidades; y por el otro, las regulaciones sobre el control de las sustancias químicas eran impuestas amén del esfuerzo de la industria por aplicar las prácticas responsables, como el *derecho a saber*, y el montaje obligatorio de inventarios de sustancias químicas en Estados Unidos de América y Canadá. Era necesario demostrar las diferencias entre la gestión de empresas con y sin la adhesión y práctica de RIE, y sancionar (o al menos intentarlo) a aquellas empresas que no los ponían en práctica, siendo éste un aspecto de práctica muy limitada, por lo cual se seguía percibiendo la industria como “un mal necesario”.

Para darle un aire de renovación y fortalecer los aspectos positivos de su práctica, en 2005 se expidió la “Carta Global de la Responsabilidad Integral Empresarial”⁸⁵ en la cual la transparencia y la responsabilidad son altamente consideradas. Se han publicado tres estudios de caso en los cuales se percibe un resultado con impacto positivo dado que al mejorar los sistemas de gestión empresarial y de manejo de productos se han mejorado sus indicadores de gestión de riesgo de las sustancias químicas. Sin embargo y como respuesta se endureció la opinión pública, y se convocó al rastreo de las empresas, pues a pesar de las buenas intenciones de RIE, se siguen presentando accidentes químicos dado que efectivamente una gran cantidad de las empresas de la industria no se han vinculado a RIE, por lo cual “sigue rondando el fantasma de Bhopal”.

3. La iniciativa de *Responsabilidad Social Empresarial RSE (también llamada Responsabilidad Social Corporativa, RSC)*,⁸⁷ adquirió una gran fuerza desde los años noventa con la presencia de la globalización, el aceleramiento de la actividad económica, la conciencia ecológica y el desarrollo de nuevas tecnologías. Se define RSE como la contribución activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental por parte de las empresas, generalmente con el objetivo de mejorar su situación competitiva y valorativa y su valor añadido. En este contexto, las empresas vienen adquiriendo una buena capacidad para su gestión actuando en materia normativa, operacional, económica, social y ambiental. Se destacan la responsabilidad indelegable que tienen las empresas, por lo cual deben alinear sus procesos productivos y comerciales con un fin social, promoviendo el desarrollo humano sostenible —incluyendo la gestión de riesgos químicos— y protegiendo los derechos humanos. Por lo tanto su manejo se basa en el compromiso, la participación y la construcción de una cultura de autorregulación.

Desde 2006 con la expedición de la “Declaración Tripartita de los Principios sobre las Empresas Multinacionales y la Política Social” de la Organización Internacional del Trabajo⁸⁸ se viene promoviendo fuertemente su práctica, entendida como el conjunto de acciones que las empresas toman en consideración para que sus actividades tengan repercusiones positivas sobre la sociedad y que afirman los principios y valores por los que se rigen, tanto en sus propios métodos y procesos internos como en su relación con los demás actores sociales. Desde este punto de vista, las principales responsabilidades éticas de la empresa con los trabajadores y la comunidad se focalizan en servir a la sociedad con productos útiles y en condiciones justas, creando riqueza de la manera más eficaz posible, respetando los derechos humanos con unas condiciones de trabajo dignas que favorezcan la seguridad y salud laboral y el desarrollo humano y profesional de los trabajadores. Se procura la continuidad de la empresa y, si es posible, un crecimiento razonable respetando el medio ambiente y evitando en lo posible cualquier tipo de contaminación, minimizando la generación de

residuos y racionalizando el uso de los recursos naturales y energéticos. Por lo tanto, se cumplen con rigor las leyes, reglamentos, normas y costumbres, respetando los legítimos contratos y compromisos adquiridos, y procurando la distribución equitativa de la riqueza generada.

Aunque la RSE es una iniciativa de carácter voluntario, tiene gran acogida porque es un esfuerzo más amplio que mejora los resultados de las empresas y se ha convertido en una actividad estratégica adicional en la competencia comercial. Por esta razón, su aplicación no sólo se fomenta en las grandes sino también masivamente en las PYMES, aspecto que resulta muy conveniente para la estructura empresarial de LAC. Como consecuencia, desde 2004 el Fondo Multilateral de Inversiones⁸⁹ administrado por el BID, creó una línea de proyectos para el fomento de RSE, con la cual se han desarrollado proyectos exitosos en 13 países de la región además de las iniciativas de orden regional como el Clúster bajo el nombre *Promover la competitividad a través de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE)* cuyo objetivo es fomentar y facilitar la utilización de la RSE como un instrumento por parte de las empresas de toda la región, buscando ayudar a las empresas de menor tamaño a mejorar su competitividad a través de la aplicación de medidas de RSE que ha probado ser una forma más efectiva para el desarrollo del sector privado. Por ejemplo, la empresa chilena RECYCLA Chile,⁹⁰ logró innovar en el reciclaje tecnológico, fortalecer programas de reinserción social (incorporando ex internos de penales en su planta), asumiendo un rol protagonista en este campo y logrando gran visibilidad de la empresa en los medios de comunicación local y regional. El impacto positivo de su imagen y reputación le abrió el acceso a nuevos socios y fondos subsidiarios nacionales e internacionales, pues la imagen creada ha traspasado las fronteras nacionales facilitando el acceso a nuevas alianzas. La amplia difusión del modelo de empresa, los ha puesto en contacto con empresarios de distintos países latinoamericanos que están interesados en replicar el modelo de emprendimiento social en el área del reciclaje tecnológico que logra una gestión de sustancias químicas eficiente.

Finalmente, la práctica de RSE condujo a que en 2005 a la Organización Internacional de Estandarización ISO⁹¹ iniciara el desarrollo de un Estándar Internacional ISO-26000 que provea guías para la RSE. La aplicación del estándar será de carácter voluntario. La guía no tiene requerimientos y no va a ser un estándar para certificación, pues se trata de fortalecer y convocar el compromiso voluntario que conduzca a la construcción de guías sobre conceptos, definiciones y métodos de evaluación comunes. Se prevé que será publicado en 2010.

Políticas de educación y entrenamiento en toxicología en LAC

Los problemas comunes que enfrentan los países de LAC que ya se han mencionado son indicativos de que la Región se encuentra en una situación deficitaria en materia de prestación de servicios de toxicología, sea a través de servicios de salud pública, ocupacional o ambiental, o de atención de la salud. Independientemente del escaso acceso a programas de formación y del entrenamiento deficiente, es necesario suplir la demanda creciente de la gestión de las sustancias químicas, así como para la evaluación de seguridad y control regulatorio de químicos, disponiendo de nuevas generaciones de toxicólogos competentes. Por lo tanto, en esta parte se destacan algunas de las deficiencias y diferencias considerables que aún existen entre los países de la región en cuanto a la formación de base y el entrenamiento de los toxicólogos.⁶⁶ Por ejemplo, en la formación de profesionales de salud ocupacional algunos planes de estudios continúan desactualizados, carecen de enfoque inter y multidisciplinario, y tienen una excesiva carga académica teórica y poca práctica que no corresponden a las necesidades de la organización del trabajo actual. Sin embargo, la tarea de entrenamiento no es fácil. Se impone una formación casi continua de trabajadores y empleadores para asegurar las prácticas de prevención y control que garanticen su salud.⁹²

La necesidad de establecer y organizar diferentes especializaciones de la toxicología en áreas de rápido crecimiento es cada día más evidente y tiene una perspectiva de crecimiento acelerado. Asimismo, los requerimientos de nueva información en el manejo de los problemas toxicológicos son críticos. Por lo tanto, a las tradicionales especializaciones de la toxicología (clínica, forense, experimental, analítica, descriptiva), se unen nuevas especialidades tales como ambiental, ocupacional, genética, bioquímica, neurotoxicología, ecotoxicología, inmunotoxicología, toxicología de la reproducción y toxicología alimentaria, entre otras.

Debido a la falta de vías para identificar y manejar los efectos adversos que las mencionadas condiciones propician, AL se considera vulnerable en términos de la escasez de experticia toxicológica. Por esta razón se debe dar un mayor énfasis a la educación en salud ambiental y toxicología, ya que los toxicólogos juegan un papel fundamental para evaluar los efectos adversos de los agentes químicos. Además, están involucrados en el proceso académico y

de investigación, evaluación y manejo de riesgos químicos y en aspectos regulatorios, por lo cual deben estar muy bien entrenados y experimentados.⁹³

Pese a la carencia de formación en el área, muchos países dictan cursos electivos de toxicología en diferentes carreras en las que incluyen la asignatura de toxicología con carácter obligatorio, tales como las de medicina, farmacia, química farmacéutica, bioanálisis, medicina veterinaria, alimentos y cosmetología. Existe en la Región gran variedad de programas de posgrado en toxicología que acreditan al estudiante para obtener un diploma, un título de especialización o maestría, un doctorado o PhD o posdoctorado. También existen cursos teóricos ofrecidos vía internet, como los que hay en Argentina (UNSAM).⁹⁴ Los programas son muy variados en sus objetivos, prioridades y contenidos curriculares, así como en la calidad y cantidad del trabajo experimental requerido para obtener el título o grado académico. Pero son pocos los esfuerzos para la estandarización del entrenamiento en toxicología a nivel nacional o con otros países de la región.⁹⁵

En México por ejemplo, los postgrados válidos son los que se encuentran en el listado del Padrón Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC).⁹⁶ Allí se observa que de 1.072 programas sólo tres son en toxicología, a saber: un doctorado y una maestría del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav) y una Maestría consolidada en la Universidad de Aguas Calientes. No se observan postgrados en áreas relacionadas con la toxicología ambiental y ecotoxicología. Ni siquiera las Universidades que tienen todas las especialidades médicas reconocidas, tiene un programa de especialidad reconocido. Por otra parte, existen cinco posgrados listados en Farmacología en los cuales, al parecer, poco abunda el área toxicológica.

Otros países como Brasil, Colombia y Uruguay, cuentan con programas de maestría reconocidos, autorizados y registrados en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, pero el resultado en términos número de egresados es escaso frente a la demanda de formación en dichos países. En Brasil, la formación en toxicología está prácticamente ausente de la mayoría de los currículos de las universidades, con excepción de la toxicología analítica dispensada en las facultades de farmacia. Para suplir esta ausencia se constituyó la Red Nacional de Centros de Información y Asistencia Toxicológica, y la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria organizó un curso corto (40 horas) dictado a los miembros de los Centros y al personal de atención a los intoxicados del sistema público de salud; y otro más largo (tres meses) organizado a distancia por la web. Cerca de 1.850 profesionales fueron formados entre julio 2003 y julio de 2009.⁹⁷

Por lo tanto, el volumen de toxicólogos en LAC es bajo, siendo que la mayoría están empleados principalmente en instituciones académicas y de investigación. También es común observar los “autodenominados” toxicólogos, que ejercen como tales con base en su formación en las ciencias de la salud, el trabajo o del ambiente, y en su experiencia en el trabajo, logrando realizar tareas que corresponden más al perfil de un toxicólogo. Esta ausencia de talento humano calificado en LAC pone en evidencia la necesidad de fortalecer la prestación de servicios de toxicología en cada país. En contraste, en los países del norte se destaca que la demanda de servicios profesionales de toxicología se publica en los medios de comunicación pues los toxicólogos son considerados talento fundamental en las industrias química, farmacéutica, de alimentos, etc. En LAC no se ha generado esta conciencia en empresarios o gobiernos, lo que conduce a que los toxicólogos se dediquen a ejercer en la academia, donde además de mantenerse siempre actualizados, gozan de la oportunidad de investigar y aplicar los resultados en las diferentes problemáticas de sus regiones.

En conclusión, la participación y decisión de los Gobiernos en el diseño de políticas de fortalecimiento del talento humano en las áreas comunes de toxicología y ambiente, es relevante para garantizar la salud de sus pobladores. Solamente así se podrá mantener actualizado el diagnóstico de necesidades y problemas de la toxicología y sus áreas relacionadas.

Certificación de toxicólogos: este procedimiento pretende asegurar la competencia y experiencia de los profesionales relacionados con la toxicología. El propósito según lo explica Albores, *et al.*,⁹⁷ es establecer una base para la formación de profesionales latinoamericanos con el objeto de hacerlos comparables en otras latitudes. La propuesta sugiere un *curriculum* en toxicología general que pueda ser útil para el reconocimiento de todos los toxicólogos de la Región. Los procesos de certificación y el registro de toxicólogos son muy variables; no hay armonía de los criterios utilizados. Si tomamos en cuenta los criterios para certificación de toxicólogos de países desarrollados como Estados Unidos de América, aparte de la experiencia en el área y la evaluación de credenciales, siempre debería existir un examen de conocimientos cuya aprobación debe ser obligatoria para acceder a la acreditación como toxicólogo [American Board of Applied Toxicology,⁹⁸ American Board of Forensic Toxicology,⁹⁹ American Board of Veterinary Toxicology¹⁰⁰ y American Board of Toxicology].¹⁰¹ En cambio, en algunos países de LAC, la evaluación es suficiente con la verificación de credenciales para ser certificado por alguna Asociación de Toxicología del país o de alguna institución académica.¹⁰²

Lo cierto es que los mecanismos de certificación varían entre y dentro de los mismos países. En México, por ejemplo, es más importante la certificación del programa académico en el cual se haya formado el profesional que la certificación individual. Cuando el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), certifica un programa, éste queda inscrito en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC);⁹⁶ el registro brinda apoyo al programa con becas para alumnos y maestros adscritos al sistema educativo que quieran formarse en dichos programas. Otro ejemplo es el de Argentina, donde la especialidad “Toxicología” se encuentra incluida en el listado de especialidades médicas aprobada por Resolución del Ministerio de Salud, No. 1 337 del 14-11 de 2001, y es recertificada por la Asociación Médica Argentina, a través de la Sociedad de Medicina Legal y Toxicología.

Es evidente que en LAC existe una gran inequidad en el acceso a la formación y educación de toxicólogos. Para solucionar estos problemas, sería recomendable la formulación de nuevas políticas de educación y entrenamiento en la materia, y proyectar su aplicación a nivel laboral, ambiental y doméstico. Para ello, aparte de modificar, enriquecer y hacer obligatorios los contenidos curriculares de cada país en materia de toxicología, los Gobiernos deberían incluir cursos en las Escuelas de Salud Pública en las entidades de los sectores de la Salud, el Ambiente y la Agricultura, para preparar debidamente los profesionales. De este modo y bajo el auspicio del Estado, se crearía una alerta y mayor precaución respecto a los peligros derivados de la exposición a agentes químicos. También se deberían incluir elementos de prevención en los programas de la educación básica primaria hasta la universidad, así como formular herramientas adecuadas para el entendimiento del público.⁹²

La acción conjunta de los gobiernos, las universidades y la industria privada, Por lo tanto, debería existir una sinergia con para enfatizar la demanda de la toxicología como ciencia, lograría una sinergia para fomentar la educación y su práctica de manera eficiente. Esta formación podría generar políticas públicas acertadas de regulación y evaluación para manejo, prevención y control de las SQPT.

Políticas de investigación toxicológica

Las políticas de investigación en la Región también ofrecen múltiples contrastes, no sólo norte-sur, sino dentro del mismo sur y al interior de los países, centro-periferia. La situación de Canadá y Estados Unidos de América es diferente ya que cuentan con mayores presupuestos destinados a la investigación y con agencias gubernamentales que tienen sus propios centros de investigación y apoyo a la generación de políticas, tales como la EPA, la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR), y el Sistema de Institutos Nacionales de Salud.

Los grupos de investigación localizados en el resto de la Región, tienen diferencias particulares según se encuentren localizados en el centro del país o en provincia, en centros de investigación o en universidades públicas fuera del centro, en las cuales la actividad de investigación es una más de las cuatro actividades sustantivas que desarrollan: docencia, gestión, investigación y extensión. La mayoría de los países de LAC cuentan con un Consejo de Investigación, Ciencia y Tecnología o una entidad análoga, por ejemplo, en México (Conacyt), en Chile (Conicyt), en Colombia (Colciencias), en Venezuela (FONACIT), etc., los cuales generan políticas de investigación con diferentes grados de avance, dentro de las cuales se incluyen las que tienen que ver con toxicología, salud ambiental y desarrollo sostenible. Estos sistemas tienen convocatorias periódicas para apoyo a proyectos de investigación sectoriales (por área de conocimiento) y regionales (divisiones político-geográficas), que funcionan con base en demandas específicas usualmente definidas por la salud pública y dentro de las cuales se contemplan de forma constante aquellas relacionadas con aspectos toxicológicos relevantes, sin que aparezca la toxicología por sí sola.

Ya sea por esfuerzos estatales, regionales, por intercambio norte-sur, o por las políticas que promueven redes, los resultados que existen han logrado impactar políticas. Sin embargo, el panorama aún tiene muchos contrastes. Para el caso de México, que quizá cuenta con el sistema más avanzado en este renglón, (<http://www.conacyt.mx/>) las políticas de investigación contemplan un amplio abanico de tópicos como: desarrollo de recursos humanos mediante becas de posgrado, estancias posdoctorales, años sabáticos, evaluación y apoyo a los programas de posgrado con ciertos criterios de calidad, establecimiento de un Sistema Nacional de Investigadores con estímulos proporcionales a la producción en las áreas de físico-matemáticas, biología y química, medicina y ciencias de la salud, humanidades y ciencias de la conducta, ciencias sociales, biotecnología y ciencias agropecuarias e ingeniería. La toxicología aparece de manera transversal en varias de ellas, siendo que su producción comparativa con países desarrollados de la Región no es óptima, si aparece como el sistema de ciencia y tecnología más completo en LAC. En Argentina, existe un gran número de grupos de investigación que abarcan diferentes líneas de investigación tales como toxicología clínica, analítica, genotoxicidad, carcinogénesis química, plaguicidas (estudios epidemiológicos,

monitoreo ambiental, estudios mecanísticos, etc.), ecotoxicología, toxicología ambiental, toxicología de alimentos, metales y no metales, drogas de abuso y entre otros.¹⁰³

El esfuerzo de los países se traduce en resultados concretos para diferentes SQPT, como los que se ilustran a continuación:

a) **Plaguicidas y agroquímicos.** Los hallazgos más recientes sobre los efectos de los plaguicidas en la salud, fue la realizada y publicada en Canadá en el año 2004, y sus hallazgos pueden verse en detalle en el documento y los artículos que se han derivado del mismo, los cuales abarcan efectos cancerígenos (tumores sólidos, leucemia y linfoma no Hodgkin) y no cancerígenos (efectos reproductivos, genotóxicos, dermatológicos y un apartado especial para efectos en los niños).¹⁰⁴ El estudio revisó la literatura disponible en inglés, español, francés y portugués desde 1992, y seleccionó con un estricto sistema de evaluación metodológica excluyendo aquellos artículos que no pasaran un control de calidad y la literatura sobre organoclorados, dada su reclasificación ubicándolos como compuestos orgánicos persistentes. Fue notoria la ausencia de artículos en español, ya que muchos seleccionados en primera instancia no pasaron el control de calidad, aunque artículos provenientes de América Latina publicados en inglés si fueron incluidos. Solamente 11 de 79 artículos en español quedaron incluidos de los cerca de 350 artículos revisados. Los provenientes de la Región son cerca de la mitad, de los cuales los provenientes de países diferentes a Canadá y Estados Unidos de América no llegan a 10%.

b) **Organoclorados y lindano.** La investigación sobre sus efectos en la salud se ha continuado en la región a través de grupos de investigación aislados, con producción de calidad pero poca cantidad comparada con la literatura mundial. Se asocian con efectos reproductivos indeseables y especialmente con cáncer de mama. El caso de la criptorquidia cobra especial atención por su relación con el síndrome de disfunción testicular, el cual se asocia a estos contaminantes de manera secuencial con el cáncer de próstata y de testículo. En cuanto a iniciativas de investigación-acción, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y sus entidades son quienes han generado un modelo regional a través de la CCA.⁴³ Ellos han reconocido que la exposición a plaguicidas organoclorados denominado lindano y otros isómeros del hexaclorociclohexano (HCH) podrían constituir un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.⁴³ Los tres países trabajarán conjuntamente para poner en marcha las actividades del plan, siendo clave la creación de un grupo de trabajo trilateral para la instrumentación del Plan Regional de América del Norte sobre monitoreo y evaluación ambientales,¹⁰⁵ integrado por representantes nacionales con experiencia, que se encargue de supervisar estas actividades. Además se intervendrán otras iniciativas internacionales para fomentar las reducciones en las emisiones de otras fuentes mundiales de lindano.

Canadá eliminó los usos agrícolas o veterinarios registrados del lindano a partir del 1 de enero de 2005, y existe el compromiso de evaluar y manejar los riesgos del único uso restante de la sustancia: como fármaco en el sector salud. Además, se ocupará de asuntos relacionados con el manejo de residuos de lindano; fomentará la investigación científica, y fortalecerá la difusión y la educación. México acordó eliminar todos los usos agrícolas, veterinarios y farmacéuticos del lindano mediante un enfoque de eliminación gradual por prioridades. Estados Unidos de América recibió solicitudes de parte de todos sus registro-habientes de lindano para la cancelación voluntaria de todos los registros restantes de plaguicidas con lindano en ese país, y planea aprobar las solicitudes de cancelación voluntaria de los productores. Asimismo, revisó los seis usos restantes del lindano para el tratamiento de semillas y determinó que éstos no reúnen los requisitos para renovar su registro. Por lo tanto, facilitará el desarrollo de alternativas al lindano para el combate de piojos (pediculosis) y sarna, y fortalecerá el nivel de conciencia mediante iniciativas relacionadas con los usos restantes del lindano como fármaco para aplicaciones en materia de salud infantil.

c) **Plomo.** La investigación sobre plomo en la región ha sido un ejemplo de investigación-acción, modelo de cooperación, de organización y de impacto. Es un caso claro de cómo la investigación logró en muy corto tiempo impactar las políticas, sentar plazos de cambios industriales y demostrar cómo a concentraciones cada vez menores se disminuye la presencia de daños. Particularmente México logró no sólo modificar la reglamentación en muchos aspectos relacionados, incluyendo gasolinas, pinturas, barro vidriado, sino también sentar las bases para una legislación sobre exposición ambiental.⁵⁵ Durante los decenios pasados se ha desarrollado una vasta red de información relativa a sus efectos sobre la salud. En la medida en que ha ido surgiendo más información confiable sobre este tema se han ido identificando, progresivamente, niveles de exposición más y más bajos, como una amenaza para la salud pública. Sin embargo, los efectos menos obvios de la exposición a bajos niveles ameritan atención en tanto que se trata de un problema

igualmente grave, pues la cifra de sujetos expuestos puede ser considerable, especialmente en poblaciones vulnerables (aquejadas de carencias, mal nutrición y poco o nulo acceso a los servicios de salud). En Colombia por ejemplo, los reportes sobre exposiciones ocupacionales a Pb muestran datos impresionantes. El estudio de Cárdenas indica que 60,3% de los trabajadores presentó niveles de Protoporfirina Zinc Eritrocítica mayores a 70 mg/dl y el rango de plomo en sangre fue de 15 a 369 $\mu\text{g}/\text{dl}$ con una media de 88 $\mu\text{g}/\text{dl}$.¹⁰⁶

Como lo observa Schwartz: “En nuestra sociedad, la gente sigue estando expuesta al plomo no porque se piense que la exposición es buena, sino porque reducirla cuesta dinero. Empero, el hecho de mantener la exposición también tiene sus costos”.¹⁰⁷ En el resto de LAC tanto la reducción como la medición cuestan mucho dinero. La intoxicación infantil por plomo es una enfermedad prevenible y representa un reto importante para los programas de salud pública a lo largo y ancho de LAC.

d) Mercurio. Los mayores avances en este aspecto se han dado a partir de dos vertientes que ya describimos: 1) la Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana, así como de los Tóxicos en América Latina y el Caribe (CoPEH-TLAC) que ha producido importante información científica y avances metodológicos que han permitido integrar y desarrollar grupos de investigación en la frontera, de la más alta calidad y con enfoques holísticos, creativos y novedosos, que han llenado vacíos, como incluir la perspectiva de género y la participación comunitaria; y, 2) el desarrollo de la campaña “Salud sin Daño” en la Región⁶⁴ que ha realizado importantes avances en la eliminación del mercurio en el sector salud con evaluaciones globales, como la realizada en México demostrando que solamente por concepto de termómetros y amalgamas se arrojan al agua más de 6 toneladas al año. Las actividades incluyen además capacitación para recolección de derrames, alternativas de instrumentos y progresiva eliminación. En el marco de esta campaña se ha iniciado un proyecto en seis estados que evalúa el ciclo del pescado, la frecuencia de consumo del mismo en mujeres en edad reproductiva y la evaluación de los niveles en este mismo grupo ya que los efectos deletéreos en salud reproductiva y desarrollo neuro-conductual han sido documentados dentro y fuera de la Región.

Es importante mencionar que en 2001, para apoyar el avance los sistemas de Ciencia y Tecnología y con el objeto de mejorar el acceso, disponibilidad y localización de recursos humanos calificados en ciencia y tecnología de los países en desarrollo en internet, se creó el CvLAC, un proyecto estratégico de cooperación técnica de la Coordinación de Investigaciones de la OPS.¹⁰⁸ Su objetivo central es colaborar con el desarrollo de la gestión de la ciencia y la tecnología y facilitando procesos de colaboración, intercambio científico e innovación tecnológica en los ámbitos nacional e internacional en función de un desarrollo sostenible y equitativo. El espacio común de CvLAC permite la integración y el intercambio de información de currículos de todas aquellas personas que forman parte de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, en el cual participan la mayoría de los países de la región, permitiendo a los países catalogar y calificar a los investigadores y sus resultados por grupos de investigación, empresas o instituciones, así como por áreas de conocimiento y por proyectos.¹⁰⁹

Otro proyecto regional que amerita mención es el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal LATINDEX, disponible en línea para consulta gratuita.¹¹⁰ Es fruto de la cooperación entre distintas instituciones de ciencia y tecnología de 17 países de Iberoamérica, y la cooperación internacional.¹¹¹ Su presencia brinda un sistema de información propio para las publicaciones periódicas de carácter científico de los países de habla castellana y portuguesa. Desde 1997 dispone de un directorio que registra la existencia de revistas con contenido académico editadas en los países de la Región, siendo que a la fecha tiene 17.755 revistas registradas (vigentes o cesadas) publicadas en 30 países. Asimismo, cuenta con 3.301 revistas electrónicas para consulta directa en línea; y un catálogo de calidad creado como un servicio de referencia especializado en las características relevantes de cada revista, el cual incluye 4.000 revistas que cumplen con un umbral de características editoriales preestablecidas por el sistema.¹¹⁰

Por lo tanto, CvLAC, LATINDEX, BIREME, permiten que la colección sistematizada del conocimiento, la experiencia y la producción científica de todas las personas que participan en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, se encuentre disponible en la internet. Gracias a estos esfuerzos regionales, hoy se facilita el acceso a la información y producción científica de los países de Iberoamérica, dando visibilidad a la investigación que se produce en la región, y contribuyendo a la definición de prioridades e incentivos para el desarrollo de proyectos en diversos campos del conocimiento,¹¹² y en particular la salud, el desarrollo sostenible y la toxicología.

e) **Investigación del cáncer ocupacional.** La investigación del cáncer general y de origen ocupacional sigue siendo una preocupación del desarrollo sostenible y la salud pública de orden universal. En Europa, desde 1999 se estimaba que las exposiciones ocupacionales de los hombres podían ser responsables de 13 a 18% de los cánceres de pulmón, 2 a 10% de los de vejiga y 2 a 8% de laringe; mientras que para las mujeres eran del orden de 1-2 a 8%, 0 a 5% y 0 a 1% respectivamente.¹¹³ De acuerdo con el análisis de la epidemiología del cáncer del siglo pasado y las proyecciones hacia el futuro de Peto,¹¹⁴ entre 4 y 10% de los cánceres pueden estar asociados con exposiciones ocupacionales. Estudios más recientes estiman que los carcinógenos ocupacionales causan al menos 152.000 muertes por año y cerca de 1,6 millones de Años de Vida Saludable Perdidos por Discapacidad (AVISAS).¹¹⁵

Gracias a la investigación son muchas las SQPT que se han reconocido, documentado y catalogado como cancerígenos en el lugar de trabajo, muchas de las cuales ya se han mencionado a lo largo de este texto. Yassi¹³ las clasifica en cinco grandes grupos de carcinógenos: orgánicos, inorgánicos, asbesto y fibras sintéticas minerales, radiaciones y virus. Sin embargo, según la Lista de Carcinógenos Ocupacionales del Instituto Nacional de Ciencias de la Salud Ambiental,¹¹⁶ el inventario de sustancias químicas reconocidas como cancerígenos es mucho mayor y se estima en 160, de las cuales sólo 28 están definidos, 27 son probables y 113 son posibles cancerígenos humanos. Asimismo, con base en el estudio de carga de la enfermedad realizado por Driscoll, *et al.*,¹¹⁵ se considera que los cánceres mejor documentados son los de pulmón, leucemia y el mesotelioma maligno; y los demás (vejiga, hígado, cavidad nasal y oído medio, hueso y cartílago, piel) son menos numerosos y tienen poca evidencia de exposición y riesgo.

En las Américas la investigación y las estadísticas de cáncer ocupacional son muy variadas dada la heterogeneidad regional en materia de trabajo, protección social, acceso a los servicios de salud y los marcos legales de los países.¹¹⁷ Por ejemplo, el estudio Driscoll, *et al.*¹¹⁵ estimó que para Canadá, Cuba y Estados Unidos de América la fracción atribuible del cáncer de pulmón por exposiciones en el trabajo era de 5%, mientras que para el resto de la Región era de 8%. Para el 2002 se estimó que las muertes por mesotelioma maligno en estos mismos países fue de 0,7 por mil, en contraste con 2,2 por mil en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guyana, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Uruguay, Venezuela y los países caribeños. Al revisar la exposición a sílice cristalina se encuentran diferencias similares; por ejemplo se estima que en Brasil sólo 5% de la población trabajadora está expuesta, mientras que en Bolivia, Chile y Colombia se estima que entre 15-22% de los mineros padecen de silicosis, cuya fracción respirable también se ha asociado con cáncer de pulmón y otras enfermedades respiratorias.¹¹⁸ De manera similar, la exposición a plaguicidas y a radiaciones solares son agentes de preocupación en poblaciones trabajadoras agrícolas por ser causas de cáncer ocupacional en diferentes regiones de Costa Rica.¹¹⁹

Se estima que al menos una tercera parte de todos los casos de cáncer son prevenibles, y que en el largo plazo la prevención es la estrategia más costo-efectiva para prevenir el cáncer,¹⁷ y que la única manera de prevenirlo es minimizando o eliminando la exposición a los cancerígenos. Por ello, el Instituto Finlandés de Salud Ocupacional (FIOH) diseñó un sistema de información sobre la exposición a cancerígenos ocupacionales CAREX (CARcinogen EXposure), que permite estimar la magnitud y el número de trabajadores expuestos a las sustancias cancerígenas.¹²⁰ Varios países han venido construyendo su propio CAREX siguiendo el mencionado modelo. Entre ellos se encuentran Canadá, Costa Rica, Colombia, Nicaragua y Panamá, con el objeto de formular políticas y planes nacionales para el estudio, registro, prevención y control del cáncer ocupacional. Por ejemplo, Canadá construyó su CAREX¹²¹ y lanzó la Estrategia Nacional para Control y Prevención del Cáncer Ocupacional y Ambiental con el objeto de promover y fomentar políticas de investigación, control y prevención de este tipo de cáncer.¹²² Para el caso de Costa Rica, el TICAREX logró la inclusión de 27 carcinógenos y siete grupos de plaguicidas, que sirven de base para la regulación sobre el control o prohibición del uso de dichas sustancias.¹²³

Otra estrategia es promover el registro obligatorio de cáncer ocupacional. Por ejemplo, Argentina reguló el registro y notificación de sustancias cancerígenas que ingresen al país, así como la notificación y vigilancia de los trabajadores expuestos en las industrias reportadas,¹²⁴ de tal forma que para el año 2006 se contaba con más de 500 empresas registradas cuyos trabajadores son monitoreados por las Administradoras de Riesgos del Trabajo.¹²⁵ Brasil también creó un Sistema Obligatorio de Reporte de Enfermedades Profesionales en el cual se vienen recogiendo los casos de cáncer ocupacional, pero su investigación se ha centrado en buscar metodologías para calcular la fracción atribuible de la exposición al cáncer ocupacional, dando particular énfasis a la construcción de Matrices de Exposición Laboral (MEL),¹²⁶ sin dejar el intento de construir su CAREX. En este mismo orden, con base en las investigaciones que sobre el tema se han hecho en el último decenio, Colombia diseñó y publicó su Manual de Agentes

Carcinógenos¹²⁷ y actualmente se encuentra construyendo las Matrices de Exposición Laboral, el Plan de Nacional, una norma técnica de prevención de cáncer ocupacional, y un sistema de vigilancia epidemiológica que incluye el CAREX.¹²⁸

A nivel internacional la OMS¹⁷ lanzó varias iniciativas que contribuyan a controlar los factores más reconocidos como causantes de cáncer, a saber: 1) La Iniciativa Libre de Tabaco (considerada la mayor única causa prevenible de cáncer); 2) Modificaciones en la dieta (relación con la obesidad y sobrepeso); 3) Enfermedades infecciosas (los agentes infecciosos HBV/HCV, HPV y el *Helicobacter pylori*); 4) Exposición a radiaciones ionizantes (diferentes tipos de cáncer de piel); y 5) Exposiciones ocupacionales y ambientales (asbesto, las anilinas, el benceno, etc.). En consecuencia, viene adelantando dos fuertes campañas para la eliminación global de carcinógenos: la eliminación del uso del asbesto y el control de la exposición a la sílice, en coordinación con sus oficinas regionales alrededor del mundo y la OIT. Siguiendo esta misma línea, la OPS viene promoviendo la implementación de estos planes en las Américas.¹¹⁷ Para ello ha organizado una Red Regional de América Latina y el Caribe (LAC) orientada a la prevención y el control del cáncer, y está construyendo un Plan de Acción buscando minimizar la ocurrencia de cáncer ocupacional en la Región, y mejorar la calidad de vida de los trabajadores con cáncer. Las líneas de acción que prevé son la formulación de políticas y cabildeo; el monitoreo y vigilancia para hacer un adecuado seguimiento al trabajador(a); la promoción de la salud y la prevención y el manejo del cáncer.

Laboratorios de toxicología (Prestación de servicios)

La Toxicología Analítica es una rama de la toxicología que está íntimamente relacionada con todas las demás áreas de esta ciencia. Por esto los profesionales de las diferentes disciplinas vinculadas a la toxicología deben conocer por lo menos los aspectos generales del trabajo que se lleva a cabo en un laboratorio de análisis toxicológico. El análisis químico-toxicológico a su vez, es todo proceso analítico cuyo objetivo es identificar y/o cuantificar los agentes tóxicos presentes en una determinada muestra sea ambiental o humana, y es de gran importancia en todos los campos en los que se aplica la toxicología. Es decir, en salud poblacional, salud ambiental, salud ocupacional y toxicología clínica, así como en los campos de la toxicología clínica y la medicina interna, así como en la medicina forense. Su funcionamiento y gestión de calidad tiene demanda en diferentes campos, a saber:

- a) En el campo **ambiental y/u ocupacional**, en el que se distinguen el Monitoreo Ambiental (MA) y el Monitoreo Biológico (MB) de sujetos expuestos, se valora la exposición del organismo a un agente químico exógeno, y siempre se compara con una serie de valores de referencia. Su objetivo es reconocer efectos biológicos tempranos de la interacción entre agentes tóxicos y órganos “blanco”.^{129,130} El **laboratorio de Toxicología Ambiental** identifica y cuantifica las sustancias tóxicas presentes en un ecosistema que puedan directa o indirectamente, ocasionar riesgo a la salud de las personas. Incluye análisis de aguas, alimentos, suelos y aire. Por lo tanto, la evaluación integral de los individuos —que incluye el monitoreo biológico y/o ambiental de los agentes—, es un recurso metodológico sistemático que contribuye a la caracterización de los agentes tóxicos involucrados, pero sobretodo, a la toma de medidas tempranas de prevención y control de la exposición. Por otra parte, la determinación de la concentración de estos agentes en los medios usuales de exposición (agua, aire, alimentos, suelo), permiten inferir la intensidad de sus efectos adversos, que puede tener diferentes grados de severidad.¹³²
- b) El **laboratorio analítico-toxicológico** juega también un importante papel para establecer la *toxicocinética* de una sustancia, es decir, la absorción de los agentes químicos al organismo, su forma de distribución y/o acumulación, su biotransformación y excreción. Igualmente para establecer su *toxicodinámica*, ya que mediante el análisis químico-toxicológico, se puede establecer la correlación entre la dosis y los signos y síntomas que dichos tóxicos son capaces de producir en el organismo.¹³² En el caso de los ensayos de toxicidad animal (**toxicología experimental**), todas las mediciones necesarias en fluidos y/o tejidos de los animales utilizados para la evaluación prospectiva o retrospectiva de sustancias químicas, son efectuadas en laboratorios de análisis químico-toxicológico.
- c) En el campo de la **toxicología clínica**, el laboratorio contribuye no sólo como soporte al médico en el diagnóstico y pronóstico de una intoxicación, sino para el seguimiento de la evolución y del tratamiento ya que con base en los análisis de control subsiguientes a la intoxicación, se puede inferir si el agente tóxico permanece en el organismo (su concentración), o si ha desaparecido.
- d) En **medicina legal o forense** igualmente es importante para la confirmación de un envenenamiento o intoxicación sospechada, el identificar y cuantificar el tóxico en muestras biológicas (incluyendo vísceras), ya que una intoxicación por accidental que parezca puede tener implicaciones médico-legales u obrero-patronales,



Anexo 5-1 Listado de redes relevantes relacionadas con la toxicología y sus diferentes ámbitos de aplicación.

- a) RENACIAT (Red Nacional de Centros de Información y Atención Toxicológica de Brasil) (<http://www.tox.bvs.br/html/pt/home.html>)
- b) RETOXLAC: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/retoxlac/retoxlac.html>. Es Una lista de discusión en Toxicología promovida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OIT) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS). Además, es un foro regional e internacional de debate y difusión de información en español, portugués e inglés sobre la Toxicología. Este foro está abierto a la participación de todos los toxicólogos y profesionales interesados en la temática.
- c) REDARTOX (Red Argentina de Toxicología) (<http://www.msal.gov.ar/redartox/>): Creada en 1999 en Argentina a partir del Programa de Prevención y Control de Intoxicaciones del Ministerio de Salud y con la colaboración de agencias internacionales como el Programa Internacional de Sustancias Químicas / Organización Mundial de la Salud (IPCS/OIT) y la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OIT), REDARTOX agrupa las unidades asistenciales de toxicología clínica del país (incluidos los CIAAT y los laboratorios de análisis clínico toxicológicos). Sus objetivos son *i*) Mejorar el intercambio de información; *ii*) Contribuir a la armonización de registros y normas; *iii*) Promover investigaciones multicéntricas, actividades de capacitación y prevención, así como programas de control de calidad analítica; *iv*) Crear bancos virtuales de antídotos y estándares de laboratorio; y, *v*) Promover la capacitación en toxicología clínica y en epidemiología aplicada.
- d) RITA (Red de Información Toxicológica y Alerta de Chile) (<http://www.ritachile.cl>) La Red de Información Toxicológica y Alerta (RITA) del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) se fundó en abril de 1999. Desde entonces inició la captura y el registro armonizado de las consultas por intoxicaciones, análisis toxicológicos y disponibilidad de antídotos, registrando los incidentes por materiales peligrosos, que si bien en número son menores a cuanto a consultas individuales por intoxicación, no son menos importantes debido a su riesgo, tanto para las personas como para el medio ambiente.¹³¹
- e) RETOMEX (Red de Toxicología de México) (<http://www.salud.gob.mx/unidades/retomex>). Nació el 17 de Agosto del año 2000, durante el marco de la Segunda Reunión de Responsables de Centros de Información Toxicológica. Fue creada de forma abierta para todas aquellas personas relacionadas con el área de toxicología. Su objetivo es mantener una interrelación fluida, dinámica y profesional entre todos sus integrantes, donde se comparta información y unifiquen criterios, con el principal fin de fortalecer a todos sus miembros.
- f) REPATOX (Red Panameña de Toxicología). Con esta red se busca incrementar el intercambio de información, armonizar reportes de intoxicaciones que permitan trabajar sobre la base de la evidencia, estandarizar técnicas de laboratorio y protocolizar tratamientos de intoxicaciones.
- g) Red de Seguridad y Salud de los Trabajadores de Venezuela, (RED_SEGURIDAD_Y_SALUD_OCUPACIONAL@yahoo.com). Es un sitio para intercambiar experiencias en salud y seguridad en el trabajo lo suficientemente amplio para que participen empleadores y empleadoras, trabajadoras y trabajadores, delegados y delegadas de prevención, funcionarios y funcionarias del Estado, así como profesores, estudiantes e investigadores, con interés en disciplinas como higiene, seguridad, salud y medicina ocupacionales, y profesiones afines a la Salud Ocupacional de Venezuela, incluyendo la toxicología.
- h) RSST: Red de Seguridad y Salud en el Trabajo (Perú). <http://mx.groups.yahoo.com/group/rsst/>. Es el resultado del esfuerzo conjunto de OPS y OIT para difundir temas, intercambiar experiencias y compartir conocimientos entre profesionales y expertos de SST de la Región. Es la lista más antigua, tiene más de 15 años de funcionamiento y cuenta con más de 1800 suscriptores (Varillas, W.).
- i) Salud ambiental. http://www.eListas.net/lista/salud_ambiental. Lista creada por la Sociedad de Ecología Médica y Social para incrementar la comunicación e información del área de la salud ambiental y sectores relacionados.
- j) SINITOX. Sistemas de Información Tóxico Farmacológicas. <http://www.fiocruz.br/sinitox>.
- k) WHO/PAHO: REPIDISCA. Pan American Information Network on Environmental Health. http://www.paho.org/English/HEP/hep_repidisca.htm: Creada en 1982 y ubicada en Lima, Perú. Su objetivo es disseminar información disponible en: salud ambiental, epidemiología ambiental, toxicología ambiental, ingeniería sanitaria y ambiental, agua y desechos, ciudades saludables, salud en el hogar, desechos peligrosos, salud ocupacional.
- l) Centros de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo de la OIT (CIS/OIT) <http://www.ilo.org/public/spanish/protection/safework/cis/index.htm>. Es el sistema de información y gestión de conocimientos del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT, cuyo objetivo es ofrecer información relevante para ayudar a prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Para lograrlo, cuenta con la asistencia de más de 135 puntos focales (Centros

- CIS) en el ámbito nacional, regional e internacional, cubriendo más de 120 países del mundo.
- m) En Estados Unidos de América: EXTOXNET Innovase, que provee una información variada acerca de plaguicidas. Da acceso al Pesticida Información Profijos (Pipas). Los Toxicology Información Brees (Tibás) contienen una discusión de ciertos conceptos en toxicología y química ambiental. Otras áreas incluyen: Toxicology Issues of Concern (TICs), Factsheets, News about Toxicology Issues, Newsletters, Resources for Toxicology Information, y los de Technical Information.
- n) De WHO/PAHO: REQUILAC (<http://www.bvsde.olps-oms.org/requilac/e/requilac.html>), es una red abierta a todos los interesados de habla hispana, portuguesa o inglesa, o cualquiera que sea su nacionalidad, y en ella participan profesionales de muy diversa formación interesados en algún aspecto sobre las Emergencias Químicas.

cuyo resultado depende del análisis posmortem. El laboratorio de toxicología forense investiga también hechos con implicación médico-legal donde se involucran sustancias tóxicas, por ejemplo, consumo de drogas ilícitas.¹³³

Control de calidad (CC): Para obtener resultados analíticos confiables es necesario considerar la “exactitud, precisión y límite de detección” del método empleado. Esto se facilita con el empleo de Programas de Garantía/Control de Calidad, bien intralaboratorio, interlaboratorios o afiliándose a Programas Internacionales de CC. La participación en Programas de CC es un aval excelente para certificar el trabajo que se realiza, dado que los márgenes entre niveles permisibles y no permisibles a veces son muy estrechos, y de estos resultados se pueden derivar conductas terapéuticas, de prevención y/o control erróneas. La contribución ofrecida por la metodología analítica para la prevención y diagnóstico de efectos adversos producidos por agentes tóxicos es muy relevante. Se supone además, que cada día se están desarrollando técnicas analíticas más sensibles, con equipos más sofisticados, que permiten cuantificar cantidades muy pequeñas de sustancias nocivas, cuyos efectos generalmente pasan desapercibidos para los encargados de velar por la salud de la población.¹³²

La capacidad resolutoria de los laboratorios toxicológicos de los países de LAC es limitada. Es común que no existan laboratorios completos para realizar todas las determinaciones analíticas y evaluar apropiadamente la exposición ocupacional o ambiental. Al solamente realizar algunas técnicas, se obliga a las empresas privadas o gubernamentales a enviar muestras a otros laboratorios. Esto introduce un potencial margen de error en los resultados, ya que la división de las muestras biológicas o ambientales pueden contaminarse, y la precisión, exactitud y confiabilidad de los resultados puede quedar en entredicho por el uso de diferentes técnicas analíticas.

En lo que se refiere a los análisis de carácter laboral, usualmente son las instituciones gubernamentales (Ministerios de Salud, Trabajo o el Seguro Social o los institutos derivados de éstos), los que cuentan con laboratorios equipados para dichos análisis. Dada la cantidad tan grande de análisis para atender, sus resultados suelen ser tardíos. Por su parte, las instituciones académicas especialmente universitarias, cuentan con sus propios laboratorios pero se dedican a la investigación más que a prestar servicios al público. Algunas empresas tienen equipos propios para hacer sus evaluaciones ambientales o humanas, pero sus resultados resultan muchas veces cuestionados. Argentina cuenta con laboratorios públicos y privados con muy diversos objetivos. La mayoría de los laboratorios privados se orientan a evaluar poblaciones de trabajadores expuestos a SQPT o a identificar individuos consumidores de drogas de abuso, mientras que los públicos realizan determinaciones como las ya mencionadas, participan en estudios de mediciones de biomarcadores por exposiciones a contaminantes ambientales, investigan analitos en medios biológicos responsables de intoxicaciones agudas y desarrollan trabajos de investigaciones toxicológicas entre otros. En cuanto a **programas de control de calidad** son muy pocos los laboratorios que se hallan acreditados (como el Ceprococ de Córdoba, ISO 17025). Algunos pocos tienen implementados sistemas de gestión de la calidad y otros pocos sistemas de control de calidad externo y/o interno (Villaamil Edda. Comunicación personal).

Para finalizar, todos los desarrollos que en materia de investigación de los efectos de las sustancias químicas se hagan con seres humanos, quedan sujetos a las regulaciones que sobre bioética se han venido desarrollando cada mayor minuciosidad a nivel mundial. De hecho, se han dado debates muy fuertes en el campo de las prácticas éticas en materia de salud ocupacional y ambiental, en investigaciones experimentales con mutágenos y teratógenos, y con modelos experimentales para entender los mecanismos propios de la toxicocinética y la toxicodinámica en sujetos o poblaciones humanas. En todo caso, éste es un dilema que debe ser balanceado para respetar los preceptos básicos de la bioética y de los derechos humanos.

La cooperación y la comunicación como medios para resolver problemas toxicológicos

Redes de toxicología y ramas afines

La disposición de información, conocimiento y tecnología de punta se logra mediante el constante intercambio de información entre los profesionales de los centros de toxicología, académicos, empleados, empleadores y obreros, así como de profesionales de otras disciplinas relacionadas con la toxicología (salud ocupacional, salud ambiental, higiene y seguridad ocupacional, manejo de emergencias químicas, etc.). Por ello se ha estimulado la creación de redes profesionales de intercambio y generación de conocimientos.

Uno de los principales resultados de la *gestión de información* es precisamente su difusión de forma oportuna y conveniente en todos los niveles de formación. La necesidad de un intercambio entre los gestores de información ha impulsado la creación de redes regionales, con el concurso de centros y profesionales de la toxicología. Sus principales objetivos son incentivar el intercambio de información, armonizar los informes de casos de intoxicaciones, estandarizar las técnicas de laboratorio y establecer los protocolos para el tratamiento de las intoxicaciones.¹⁰⁴ Las redes de conocimiento constituyen la máxima expresión del hombre como productor de conocimientos y su necesidad de intercambiar, compartir y transferir lo que aprende y lo que crea (conocimiento), a partir de la interacción por medio de la plataforma tecnológica que permite la sociedad globalizada¹³⁴ siendo que en los años noventa se profundizaron las discusiones sobre las redes de conocimiento.

Si bien algunas de estas redes como son las de Brasil y México sólo están integradas por los Centros de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT), en el resto de los países no observamos lo mismo pues las integran además otras instituciones vinculadas al tema de sustancias químicas, como son las unidades de protección civil, bomberos, aduanas, universidades, ministerios de salud, agricultura, ambiente, industria, etcétera.

Aunque existen países en LAC que no tienen redes toxicológicas propias, en general muchos profesionales de toxicología y disciplinas relacionadas de toda la Región, participan activamente en estos foros de información e intercambio de conocimientos. Estas redes virtuales son una gran ayuda para la promoción de la salud de la población general y de los trabajadores a nivel de los países de la región. Tienen diferentes características, objetivos e importancia. El hecho de ser administradas vía internet, facilita y potencia su capacidad de comunicación y trabajo internacional articulado en sinergia con los profesionales de diferentes países. Igualmente, permiten la publicidad de cursos mediante los cuales los usuarios pueden enriquecer sus conocimientos profesionales y entrenarse desde sus lugares de origen. Finalmente, son muy útiles, amigables y de fácil acceso para resolver problemas provocados por la exposición a agentes tóxicos, ya que se prestan para discutir, compartir y recomendar intervenciones con base en la experiencia de los usuarios y el consejo de expertos participantes. Existen cerca de 46 redes sobre salud y trabajo y ambiente en la región y unas 25 mil personas de más de 50 países alrededor del mundo que participan en ellas.¹³⁵

La cooperación internacional, técnica y financiera (BID, PNUMA, BM, OMS/OPS)

A lo largo de este capítulo se han venido mencionado las diferentes formas mediante las cuales las agencias de cooperación internacional vienen apoyando las políticas, programas, planes y proyectos en materia de gestión integral de riesgos de las sustancias químicas. Para completar el panorama regional, únicamente faltaría mencionar con mayor detalle la estructura, el alcance y el impacto de la Red de Centros Colaboradores de Salud Ocupacional y Ambiental de la OPS/OMS que operan y contribuyen en la Región y que en buena parte han sido quienes han logrado muchos de los avances que en tema de formación e investigación en materia de toxicología relacionada con la salud pública, el desarrollo sostenible y la salud ambiental, se han descrito en los apartes anteriores. De estos centros, siete corresponden a temas en salud ambiental, uno de agua, cuatro de control de tabaco y de salud de los consumidores, y 12 en salud ocupacional.¹³⁶ Aunque la mayoría de ellos se concentran en Norteamérica, las contribuciones de los otros centros en Chile, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba y México se han constituido en esfuerzos valiosos para el desarrollo de estas áreas y para dar soluciones a las problemáticas en materia de toxicología ocupacional y ambiental. Los centros colaboradores de la OMS/OPS, sus programas y puntos de contacto se encuentran en la página web de la OMS en: <http://apps.who.int/whoccc/>

Por otra parte, en la mayoría de los países de la Región existen Centros de Información Toxicológica disponibles en línea, donde se atienden las consultas en materia de agentes tóxicos, bien de rutina o de emergencia.

■ Desafíos emergentes para el desarrollo de la toxicología a nivel regional

La definición de desafíos está directamente relacionada con la determinación de prioridades, que están sujetas a las potencialidades y las limitaciones del desarrollo de la ciencia y la tecnología de los países, así como de la voluntad política de cada uno de ellos para superarlos. La determinación de los vacíos de información y las sugerencias para el desarrollo de líneas de investigación que atiendan las necesidades regionales y permita la construcción de capacidades, se han esbozado a lo largo y ancho de este texto. Sin embargo, será solo a través de esfuerzos mancomunados resultantes de las sinergias entre los actores sociales, que se logren fijar acuerdos y metas comunes para definir marcos regulatorios y diseñar políticas públicas que permitan mejorar la capacidad instalada y resolutive de las instituciones, el fortalecimiento del talento humano calificado y el desarrollo de la investigación toxicológica para la acción en pro de los pobladores de la región. En este aparte final anotamos las reflexiones que al respecto ameritan destacarse.

La agenda pendiente

Pese a las políticas en curso de aplicación y los desarrollos en el campo de la toxicología aplicada y la epidemiología para atender los problemas de salud ocupacional, ambiental y pública, aún persisten múltiples interrogantes por resolver. A continuación se hace un análisis de las carencias:

a) De la priorización de la gestión de riesgos químicos en las políticas públicas. Sin duda el primer elemento a considerar es la inclusión de la gestión de riesgos en la definición de prioridades de políticas integrales de salud y del ambiente, encaminado a la gestión y control de los riesgos producidos por las sustancias químicas. De la mano de la priorización, será necesario plantear la revisión, evaluación y la orientación de las políticas públicas que ya han promulgado los Gobiernos Nacionales. Se trata de enderezar las cargas y replantear líneas de trabajo orientadas a ejercer un control efectivo sobre los agentes químicos tóxicos, modificando procedimientos existentes, aumentando los recursos destinados para ello, aplicando de forma más eficaz los resultados de investigaciones de las instituciones pertinentes y las denuncias presentadas por las comunidades, e incrementando el número de actividades destinadas a inspección y control de las zonas e individuos expuestos, así como evaluando los resultados obtenidos de todo ello.

Reto

- Cómo lograr/fortalecer/mejorar la transferencia de los resultados de la investigación toxicológica, epidemiológica y social, al servicio de los tomadores de decisiones.
- La aplicación y cumplimiento de los resultados.

b) De la educación y el entrenamiento en toxicología aplicada. Por ejemplo, ¿será que han sido suficientemente demostrados los beneficios del entrenamiento en toxicología, como medio para reducir los riesgos toxicológicos, justificar políticas, regulaciones y estándares que gobiernan la conducta de estas prácticas? ¿Cuál es el lugar de la educación en toxicología en la jerarquía de las medidas de prevenir y controlar estos riesgos?

Si bien se conoce que existen algunos programas en la región y que algunas agencias estatales en nuestros países apoyan y comparten la responsabilidad de impartir programas de formación en salud ocupacional y ambiental y en general, de educación ambiental, no es así en materia de educación en el campo de la toxicología. Una alternativa interesante sería el fomento y generación de redes de conocimiento e intercambio norte-sur y sur-sur, de manera que se incremente el número de profesionales competentes y hábiles para servir en la región.

Reto

- Formular una política de educación y entrenamiento en el campo de la toxicología y sus respectivas diversificaciones para el servicio del desarrollo sostenible.

c) **De la gestión de la información y la comunicación de los riesgos químicos.** La experiencia muestra que los países donde no hay datos básicos sobre la mortalidad y la morbilidad asociadas a exposición a agentes tóxicos (en función de una serie de indicadores socioeconómicos), tienen dificultades a la hora de mejorar la equidad sanitaria. En este sentido la deuda con los pobladores de la región sigue siendo muy alta. Este elemento es el primer paso para superar las carencias de información disponible y garantizar el derecho a saber y los derechos humanos.

Reto

- Fortalecer el registro, uso, prohibiciones y restricciones de las sustancias químicas, asegurando que todos y cada uno de los países cumpla con el levantamiento de los inventarios nacionales de las SQPT.

d) **De la capacidad resolutive institucional.** Otro elemento clave es la gran debilidad institucional de LAC en materia de toxicología analítica que afecta todos los campos de su aplicación en el trabajo, el ambiente, la educación y los sistemas de vigilancia. para aumentar la eficacia y eficiencia de las autoridades de vigilancia y control de los Estados, tanto a través de las instancias gubernamentales así como de las organizaciones sociales en sus diferentes niveles: comunitarias, sindicales, cooperativas o asociativas.

Reto

- Desarrollar redes de laboratorios de toxicología, pues los que existen en materia de salud pública no responden a las necesidades de la Región.
- Garantizar programas de control de calidad en dichos laboratorios.

e) **De las soluciones aplicadas.** El tercer elemento es focalizar actividades con soluciones integrales y con buenas prácticas en la gestión de los riesgos químicos en las actividades económicas prioritarias y en aquellas emergentes. Por ejemplo, la “maquila” que en algunos países particulares de la Región, es una industria que ha generado gran cantidad de problemas sociales, económicos y de salud, ocasionado por múltiples exposiciones tales como los derivados de sus componentes electrónicos, el uso de muchas sustancias tóxicas como solventes, ácidos (crómico, nítrico), bases, gases, metales (Pb, Ni, Cr), resinas, etc. Las consecuencias derivadas de la exposición ocupacional y de los desechos que atentan contra la salud ambiental, son conocidas y han sido objeto de múltiples estudios.¹³⁷

f) **Los viejos enemigos que continúan causando problemas.** El tema de la silicosis, el asbesto y de múltiples sustancias químicas ocasionando la enorme variedad de enfermedades crónicas y cáncer ocupacional, siguen siendo objeto de preocupación para su control.

Reto

- Programas efectivos de control de sustancias cancerígenas.

Los nuevos retos

Ahora bien, hay otros problemas dentro de los claroscuros citados anteriormente, que merecen mención especial. He aquí algunos casos:

- El control químico de los **cultivos ilícitos** por el desastre ecológico que conllevan, sumado a la controversia del uso de glifosato para su erradicación. Ellos se ligan de manera inequívoca a la calidad de los registros en los países andinos que enfrentan dicho problema y donde debe privar el principio precautorio. ¿Cómo puede vigilarse el efecto cancerígeno de un tóxico si no se tiene un buen registro de cáncer a nivel nacional? ¿Cómo pueden evaluarse sus efectos reproductivos? Sólo se hará mediante investigaciones puntuales o con la evidencia de estudios en otras latitudes, lo cual no es ideal ya que el problema que se enfrenta es único y regional.
- **La tala indiscriminada en regiones como la selva amazónica**, con liberación de Hg por lixiviación a las fuentes de agua de la cual la población nativa obtiene el pescado para su consumo diario.⁷³ ¿Qué puede estar ocurriendo en otras regiones?

- La **ausencia de biomarcadores** de exposiciones crónicas y subcrónicas es otro problema grande que puede ser evaluado y resuelto por el trabajo conjunto de la toxicología y la epidemiología, para exposiciones tan prevalentes y relevantes como los plaguicidas organofosforados, por sólo mencionar alguno.¹³⁸ Es necesario considerar métodos complejos y creativos, que aun ante la ausencia de un biomarcador *in sensu stricto* permitan establecer asociaciones y así generar bases técnicas para el control.
- La identificación, evaluación, tratamiento e inventario de los **sitios contaminados** es un punto en el que han habido avances desiguales en la región y resta mucho por hacer.^{139,140}
- La nanotoxicología: nueva rama de cara a nuevas formas de producción y tecnologías.
- La aplicación del principio de precaución de cara a la incertidumbre de la llegada de nuevos tóxicos.
- La búsqueda y aplicación de “eventos centinelas” que orienten tempranamente sobre efectos a la salud de tóxicos ambientales. Un ejemplo es el llamado “Tiempo para embarazo” o por sus siglas en inglés, TTP (Time to pregnancy) que es un indicador de la fecundidad o número de ciclos sin uso de anticonceptivos que le toma a una pareja lograr una concepción clínicamente detectable. Un incremento en este tiempo puede indicar pérdidas reproductivas debidas a problemas durante el gameto-génesis, el transporte de los gametos en los tractos del hombre o la mujer, la fertilización, la migración del cigoto al útero, la implantación y la supervivencia temprana del feto. El TPE es una forma de medir pérdidas reproductivas en el periodo durante el que ocurren la mayoría de estos eventos. Se considera que aproximadamente 31% de las concepciones se pierden en periodos tempranos, cuando incluso no han sido reconocidos por la mujer. A mediados del decenio de 1980, esta metodología fue propuesta para ser utilizada en la exploración de los efectos tóxicos de agentes ambientales sobre la reproducción humana. Entre ellos, la exposición a: plaguicidas, café, cigarrillo, bifenilos policlorados, óxido nitroso, éteres de etilenglicol, estireno, solventes, tolueno, formaldehído, plomo, aceite y los productos oleosos entre otros. Las perspectivas de uso de esta metodología cada vez son mayores, dado el relativo bajo costo, necesario para recolectar la información sobre este resultado.¹⁴¹
- La aplicación de la genómica a la toxicología, lo que se conoce hoy como toxicogenómica, para entender el rol de las interacciones entre genes y tóxicos ambientales en el desarrollo de efectos a la salud. El reto es la utilidad poblacional en vigilancia y diagnóstico precoz, frente a la utilización clínica, individual, elitista y costosa. En relación a este tópico, el estudio de los efectos epigenéticos inducidos por la acción de tóxicos ambientales o por la interacción de éstos con otros estresores nutricionales o laborales requiere de estudios experimentales y epidemiológicos prospectivos que incluyen más de una generación por lo cual se imponen nuevos métodos y alianzas científicas y tecnológicas que permitan dilucidar asociaciones transgeneracionales.

■ Conclusiones y recomendaciones

La complejidad del tema impide dar soluciones simples y precisas pero es claro que una orquestación regional de políticas-investigación-acción de una manera más uniforme y colaborativa, dará mayores frutos a más bajo costo. La cooperación Norte-Sur tanto regional, como al interior de los mismos países permitirá una mejor utilización de los recursos y sentará las bases para generar un sistema de información de referencia-contrareferencia, que permitirá mejor evaluación, formación de recursos, desarrollo de investigación, ajuste periódico de normatividad, entre otras ventajas.

La designación de laboratorios regionales de referencia, inmersos en programas de control de calidad serios y rigurosos con una política de cooperación con centros de provincia y periféricos, multiplicará las opciones de investigación ya que a la fecha se hacen muchos trabajos de iniciativa personal o de pequeños grupos en laboratorios que, aunque sean serios y bien montados, carecen de certificación, aun en las universidades públicas, y no permiten la publicación de los hallazgos en revistas de impacto internacional y minimizan el impacto en la formulación de políticas de interés público. Lo ideal sería unificar de manera panamericana, los criterios de calidad contemplados en algunos países de la Región.

Para que esto se dé, es necesario también mejorar la comunicación de riesgo a todo nivel para lograr esa articulación entre ciencia y política que ha dado ejemplos exitosos, como el caso del plomo en México por mencionar sólo uno, pero que debe multiplicarse y convertirse en actividad de rutina. Por lo tanto, sería importante considerar:

- Planteamientos de apoyo a la formulación/actualización de políticas públicas, programas existentes e intervenciones ejecutadas con base en las lecciones aprendidas para optimizar la aplicación de esta ciencia en el desarrollo sostenible de los países.
- Necesidades de investigación según las evidencias encontradas y necesidades de acciones a ejecutar.
- El escaso desarrollo que tiene la higiene ocupacional y ambiental en América Latina, como una de las grandes limitantes para la gestión de los riesgos químicos. Sin el apoyo de estas disciplinas, tanto con recursos humanos competentes, como con la capacidad instalada en materia de laboratorios, tecnología y conocimientos, la toxicología nunca será completamente desarrollada.
- Propuestas de fortalecimiento a nivel educativo.

Por esto, las políticas para la **gestión ecológicamente racional de las sustancias químicas** deberían ser elementos esenciales de todas las políticas públicas en los países en todos los grados de desarrollo, debido a los efectos potenciales de las sustancias químicas para la salud del ser humano, el medio ambiente, el crecimiento económico y el desarrollo y, finalmente, el desarrollo mundial sostenible.

■ Referencias

1. Freije S, Jaen ME. Hacia una seguridad social eficaz: Salud y pensiones. En: Kelly J. *Políticas públicas en América Latina*. Caracas: Ediciones IESA; 2003.
2. Rodríguez J, Paredes N, Moreno LA, Gómez G. *Plan de Instrumentos para fortalecer regionalmente la salud ocupacional y el aseguramiento de los riesgos asociados a la actividad laboral* (C-01-08028). Informe regional, 2002. Disponible en <<http://www.iadb.org/sds/doc/SOC-InformeRegional-s.pdf>>.
3. Bullinger HJ. The changing world of work: prospects and challenges for health and safety. *Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work* 2000;2. Disponible en <<http://osha.europa.eu/es/publications/magazine/2>>.
4. Tennassee M, Rodríguez-Guzmán J, Piedrahita H. Plan Regional sobre la salud de los trabajadores de las Américas: 10 años de resultados y perspectivas. Documento de trabajo. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2007.
5. McWilliams JE. The horizon opened up very greatly. Leland O. Howard and the transition to chemical insecticides in the United States, 1894-1927. *Agric Hist* 2008;82(4):468-95.
6. Chemical Abstracts Service CAS. Registry number and substance count, American Chemical Society, 2009. Disponible en <<http://www.cas.org/cgi-bin/cas/regreport.pl>>.
7. Buccini J, Cortinas C. *Impacto de la producción y uso de sustancias químicas en la salud y el ambiente*. Documento de antecedentes encargado por el Grupo de Tarea sobre Sustentabilidad Ambiental del Proyecto Milenio de las Naciones Unidas. Nueva York: Naciones Unidas; 2004.
8. Sustatinlabor. *Gestión racional y sostenible de sustancia químicas. Un manual para el uso de las Trabajadores/as y los sindicatos*, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA; 2008.
9. Hernández Jerez A, Pla Martínez A, Gil Hernández F, Conde-Salazar LR, López Guarnido O. *Curso de toxicología básica o fundamental*. Apoyo multimedia, Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría, Universidad de Granada, España, 2009. Disponible en <<http://www.ugr.es/~ajerez/proyecto/index.html>>.
10. Rodríguez C. *Prevención y diagnóstico de enfermedades profesionales*. Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo. Bogotá: ALVI Impresores Ltda; 2007.
11. Hodel D, Chang AC. *Los Elementos Traza en Jardines Urbanos*. University of California: Cooperative Extension, Los Angeles County, Division of Agriculture and Natural Resources; 2008.
12. Paustenbach D, Galbraith D. Biomonitoring and biomarkers: Exposure assessment will never be the same. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(8):1143-1148.
13. Yassi A, Kjellstrom deKok T, Guidotti T. *Basic Environmental Health*. Nueva York: Oxford University Press; 2001.
14. National Research Council. *Science and decisions: Advancing risk assessment. Committee on Improving risk analyses approaches used by the US EPA*. Board on Environmental Studies and Toxicology, Division of Earth and Life studies. The National Academies Press, Washington, DC; 2009. Disponible en <http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=12209&page=11>.
15. Pan American Health Organization (PAHO). Environmental health program. *Environmental protection*. Washington DC; 1999.
16. Broughton E. The Bhopal disaster and its aftermath: A review. *Environ Health* 2005;4(1):6.
17. Organización Mundial de la Salud. *Subsanar las desigualdades en una generación*. Comisión sobre determinantes sociales de la salud. Resumen analítico del informe final, WHO/IER/ASDH/08.1; 2008.
18. Agenda 21. *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Rio de Janeiro, 3-14 de junio de 1992 (Publicación de la Naciones Unidas), vol. I: Resoluciones adoptadas por la Conferencia, resolución I, anexo II, 1992.
19. Foro Intergubernamental de Seguridad Química. Disponible en <<http://www.who.int/ifcs/en>>.
20. Programa entre organizaciones para la gestión ecológicamente racional de las sustancias químicas. Disponible en <<http://www.who.int/iomc/en>>.
21. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM), case study; 2009. Disponible en <<http://www.unep.org/DEC/OnLineManual/Compliance/InternationalCooperation/EnhancingSecretariatCooperation/Resource/tabid/731/Default.aspx>>.
22. Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). Antecedentes y fundamentos, 2009. Disponible en <<http://www.saicm.org/index.php?ql=h&content=home>>.

23. Strategic Approach to International Chemicals Management (SAICM). Reunión regional de América Latina y el Caribe sobre el Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos. Reporte 2008. Disponible en <<http://www.saicm.org/index.php?cont ent=meetings®ion=LAC&menuid=19&pageid=289>>.
24. World Health Organization (WHO). *Sixty second World Health Assembly A62/19*. Strategic approach to international chemicals management, Report by the Secretariat (WHO), Provisional agenda item 12.14, 23 de abril de 2009. Disponible en <http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_19-en.pdf>.
25. International Chemical Secretariat (CHEMSEC). *SAICM falling short of vital achievements*. Nota de prensa, 2009. Disponible en <<http://www.chemsec.org/news/283-saicm-falling-short-of-vital-achievements>>.
26. Millenium Project. *Goals, targets and indicators*, 2009. Disponible en <<http://www.unmillenniumproject.org/goals/gti.htm#goal7>>.
27. Maldonado P, Berthin P. Transparency and developing legal frameworks to combat corruption in Latin America. *Southwestern Journal of Law and Trade in the Americas* 2004;10(2). Disponible en <http://www.respondanet.com/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=109>.
28. Parker N, Berthin G, De Michelle R, Mizhari, Y. *La corrupción en América Latina. Estudio basado en una revisión bibliográfica y entrevistas*. Casals & Associates, US-AID, America's Accountability anti-corruption project, 2004. Disponible en <<http://www.u4.no/document/showdoc.cfm?id=96>>.
29. Brethan G, Balcer J, Zaner C, Ryan M, Portilla J. *Anticorruption and transparency coalitions: Lessons learned from Peru, Paraguay, El Salvador and Bolivia*. USAID Contract no: DFD-I-00-03-00139-00, Task Order DFD-I-01-03-00139-00, 2005. Disponible en <http://info.worldbank.org/etools/ANTIC/docs/Resources/Country%20Profiles/Paraguay/USAID_ACTransparencyCoalitions.pdf>.
30. The Presidential / Congressional Commission on Risk Assessment and Risk management. *Framework for environmental health risk management*. Final Report, vol. 1, 1997. Disponible en <<http://www.riskworld.com/nreports/1997/risk-rpt/pdf/EPAJAN.PDF>>.
31. McColl S, Hicks J, Craig L, Shortreed J. *Environmental health risk management: A primer for Canadians*. Network for Risk Management and Assessment NERAM, Institute for Risk Management. Graphic Service, University of Waterloo; 2000. Disponible en <http://www.irr-neram.ca/pdf_files/primer/full_primer.pdf>.
32. Finkelman J. *Emergencias químicas en América Latina y el Caribe*. Reporte del director del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Organización Panamericana de la Salud (OPS), 1986. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/001245-09.pdf>>.
33. Coria ID. *Problemas ambientales y su incidencia sobre la mujer en Latinoamérica*. Estructplan. Disponible en <<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1477>>.
34. National Library of Medicine. *Environmental health and toxicology. Specialized Information Systems (SIS)*. TOXTOWN; 2009. Disponible en <<http://toxtown.nlm.nih.gov/espanol/index.php>>.
35. Colnodo. *Observatorios ambientales urbanos*. Red de desarrollo sostenible y ministerio del medio ambiente. 2009. Disponible en <<http://oau.colnodo.apc.org/generalidades.php>>.
36. Environment Canada. *National pollutant release inventory*. Tracking pollution in Canada. 2009. Disponible en <<http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=En&n=4A577BB9-1>>.
37. United States Environmental Protection Agency (EPA). US Toxics Release Inventory Program (TRI); 2009. Disponible en <<http://www.epa.gov/tri/>>.
38. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT). *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)*. 2009. Disponible en <<http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/calidaddelaire/Pages/retc.aspx>>.
39. NAFTA-TLC. Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC-NAFTA). 2009.
40. Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. 2007. Disponible en <<http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>>.
41. CONAMA. *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)*. Comisión Nacional Ambiental. 2009. Disponible en <<http://www.conama.cl/retc/1279/channel.html>>.
42. Organización de Estados Americanos (OEA). *Preparación de Registros de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) en América Latina y el Caribe*. Documento técnico. 2009. Disponible en <<http://www.oas.org/dsd/Quimicos/RegistrosdeEmisi%C3%B3nyTransferenciadeContaminantes.pdf>>.
43. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). *Comisión para la Cooperación Ambiental: Tres países, un medio ambiente*. 2009. Disponible en <<http://www.cec.org/home/index.cfm?varlan=espanol>>.
44. Centers for Disease Control (CDC). *Tercer Informe Nacional de los CDC sobre la exposición humana a sustancias químicas ambientales*. Resumen Ejecutivo, 2005:1-13. Disponible en <<http://www.ingenieroambiental.com/4014/tercer.pdf>>.
45. Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. 2007. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 2007. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Leyes%20del%20sector/LEY%20GENERAL%20PARA%20LA%20PREVENCIÓN%20Y%20GESTIÓN%20INTEGRAL%20DE%20LOS%20RESIDUOS_ÚLTIMA%20REFORMA%2019_JUN_2007.pdf>.
46. Chaudhry Webb M, Paschal DC, Romieu I, Sanin LH, Ting B, Elliot C, Hopkins H. Determining lead sources in Mexico using the lead isotope ratio. *Salud Pública de México* 2003;45(Suppl 2):183-188.
47. Cifuentes E, Sanin LH, Villanueva J. Predictors of blood lead levels in agricultural villages practicing wastewater irrigation. *Central México. International Journal of Environmental Health Research* 2000;6(3):1-7.
48. Cortez-Lugo M, Téllez-Rojo MM, Gómez-Dantés H, Hernández-Avila M. Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México, 1988-1998. *Salud Pública de México* 2003;45(Suppl 2):S196-S202.
49. García Vargas GG, Rubio Andrade M, Del Razo LM, Borja Aburto V, Vera Aguilar E, Cebrian ME. Lead exposure in children living in a smelter community in region Lagunera, México. *J Toxicol Environ Health* 2001;62(6):417-29.
50. Hernández Ávila M, Peterson KE, González Cossio T, Sanin LH, Aro A, Schnaas L, Hu H. Effect of maternal bone lead on length and head circumference of newborns and 1-month-old infants. *Arch Environ Health* 2002;57(5):482-488.
51. Meneses-González F, Richardson V, Lino-Gonzalez M, Vidal MT. Blood lead levels and exposure factors in children of Morelos State, Mexico. *Salud Pública Mex* 2003;45(Suppl 2):S203-S208.
52. Romieu I, Lacasaña M, McConnell R. Lead Exposure in Latin America and the Caribbean. Organization Panamericana de la Salud, Pan American Center for Human Ecology and Health, Division of Health and Environment, Ciudad de México, México. 1996.

53. Rothenberg SJ, Schnaas L, Perroni E, Hernández RM, Ortega JF. Blood lead secular trend in a cohort of children in Mexico City, 1990-1995. *Arch Environ Health*;2000;55(4):245-249.
54. Sanin LH, González Cossio T, Romieu I, et al. Effect of maternal lead burden on infant weight and weight gain at one month of age among breast-fed infants. *Pediatrics* 2001;107(5):1016-1023.
55. NOM 2000. *Norma Oficial Mexicana NOM-199-SSA1-2000, Salud ambiental, Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente*. Diario Oficial de la Federación, 18 de octubre de 2002, Poder Ejecutivo-Secretaría de Salud. Disponible en <<http://vlex.com.mx/vid/sangre-proteger-expuesta-ocupacionalmente-28016528>>. Id.vLex: VLEX-28016528.
56. Ornelas-Hicks M, Sanin LH, Díaz-Barriga F, Reza-López SA, Romieu I. *Evaluación de riesgo de intoxicación por plomo en la zona urbana aledaña a una fundidora en Chihuahua, Méx. Tecnociencia Chihuahua* 2007;1:26-35.
57. Garza V. *Desarrollo sustentable en la frontera México-Estados Unidos*. Colección Estudios Regionales, Ciudad Juárez, México; 1996.
58. Department of Health and Human Services. *CDC's national report on human exposure to environmental chemicals*. 2009. Disponible en <<http://www.cdc.gov/exposurereport/>>.
59. NHANES. *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)*. National Institute of Environmental Sciences, National Institutes of Health. 1999. Disponible en <<http://www.niehs.nih.gov/health/topics/conditions/asthma/studies/riskassess/nhanes.cfm>>.
60. Thomas D. Cardiovascular benefits of smoking cessation. *Presse Med* 2009;38(6):946-52, Epub abril 8 de 2009.
61. United States Environmental Protection Agency (EPA). Mercurio, Información básica. Disponible en <<http://www.epa.gov/mercury/about-espanol.htm>>.
62. Bustamante-Montes LP, Lizama-Soberanis B, Vázquez-Moreno F, García-Fábila MM, Corea-Téllez KS, Olaiz-Fernández G, Borja-Aburto VH. Infant exposure to potentially toxic plasticizers in products for oral use. *Salud Pública Mex* 2004;46(6):501-8.
63. Corea-Téllez KS, Bustamante-Montes P, García-Fábila M, Hernández-Valero MA, Vázquez-Moreno F. Estimated risks of water and saliva contamination by phthalate diffusion from plasticized polyvinyl chloride. *J Environ Health* 2008;71(3):34-9, 45.
64. Salud sin daño. Declaración de Buenos Aires, 2006. Disponible en <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/salud_ambiente/File/gacetilla2.pdf>.
65. Solomon KR, Anadón A, Cerdeira AL, Marshall J, Sanin LH. *Environmental and human health assessment of the aerial spray Program For Coca And Poppy Control In Colombia*. CICAD, Organization of American States, Washington DC; 2005: 121.
66. Rojas M. Latin America's present and future challenges in toxicology education. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005;207(issue 2S): 700-705.
67. Sanborn M, Kerr KJ, Sanin LH, Cole DC, Vassil KL, Vakil C. Non-cancer health effects of pesticides, Systematic review and implications for family doctors. *Can Fam Physician* 2007;53:1712-1720.
68. República de Colombia. Auditoría analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia. Auditoría General de la República, 2004. Disponible en <http://www.auditoria.gov.co/9_documentos/2_3_2_plaguicidas.pdf>.
69. Comunidad Andina de Naciones (CAN). Decisión 436, Norma andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. *Gaceta Oficial de la CAN*, Año XIV, núm. 347, Lima, 17 de junio de 1998. Disponible en <<http://intranet.comunidadandina.org/documentos/Gacetan/gace347.pdf>>.
70. PLAGSALUD. *Proyecto aspectos ocupacionales y ambientales de la exposición a plaguicidas en el Istmo Centroamericano*. OPS/OMS/HEP/DANIDA. Disponible en <http://www.bvs.edu.sv/plagsalud/index_files/internas/proyecto_plag>.
71. Howson ChP, Hernández-Ávila M, Rall P (eds.). *Plomo en las Américas, estrategias para su control*. Academia Nacional de Ciencias de EUA - Instituto Nacional de Salud Pública de México; 1996.
72. Rodríguez-Guzmán J. Impacto poblacional de la intoxicación por mercurio en Colombia. Revisión de casos e investigación disponible. En: *Memorias III Seminario Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*, Universidad Industrial de Santander, UIS, Centro de Investigaciones, Bucaramanga, 8 de octubre de 1998.
73. Passos CJS, Mergler D. Human mercury exposure and adverse health effects in the Amazon: a review. *Cad Saúde Pública* 2008;24(suppl.4):s503-s520.
74. Cámara VM, Tavares LM, Filhote MI, Malm O, Pérez MA. A program for the control of indoor pollution by metallic mercury. *Environ Res* 2000;83(2):110-6.
75. Santos EO, Jesús IM, Câmara VM, Brabo ES, Jesus MI, Fayal KF, et al. Correlation between blood mercury levels in mothers and newborns in Itaituba, Pará State, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2007;23(Sup 4):S622-S629.
76. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Global Mercury Assessment, UNEP Chemicals. Ginebra, Suiza; 2002. Diciembre de 2002. Disponible en <<http://www.unep.org/GC/GC22/Document/UNEP-GC22-INF3.pdf>>.
77. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Primera Conferencia Latinoamericana sobre la eliminación del Hg en el cuidado de la salud. 3-4 de agosto de 2006, Buenos Aires, Argentina. Disponible en <<http://www.noharm.org/details.cfm?type=document&id=1421>>.
78. Sanin LH, et al. *El cuidado de la salud, sin daño: el caso del mercurio*. Síntesis, Universidad Autónoma de Chihuahua. Octubre-diciembre de 2006.
79. Goldman L, Tran N. *Toxics and poverty: The impact of toxic substances on the poor in developing countries*. Washington DC: Banco Mundial; 2002/08/01. Disponible en <http://www-wds.worldbank.org/servlet/main?menuPK=64187510&pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&entityID=000333037_20080721022854>.
80. SALTRA. Programa Salud y Trabajo en América Central, Descripción general. 2009. Disponible en <<http://www.saltra.info/index.php?module=Pagesetter&func=viewpub&tid=1&pid=7>>.
81. SALTRA. Programa Salud y Trabajo en América Central, Reporte Etapa I. 2008. Disponible en <<http://www.saltra.info/images/articulos/publicacionesSALTRA/Report.pdf>>.
82. Comunidad de Práctica sobre el Enfoque Ecosistémico en Salud Humana (CoPEH). Disponible en <http://www.insp.mx/copehtlac/esp/inf/comunidad_practica.php>.
83. CPL. Política de producción limpia al 2010 "Chile produce limpio". Disponible en <http://www.produccionlimpia.cl/medios/documentos/Politica_de_PL_2010.pdf>.
84. Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales de Colombia (CNPMLTA), 2009. Disponible en <<http://www.cnpml.org/html/principal.asp>>.

85. Canadian Chemical Producers Association. *Responsible Care® Beyond what's required*. 2009. Disponible en <<http://www.ccpa.ca/ResponsibleCare/>>.
86. Environmental Data Services Ltd (ENDS). Two decades of responsible care: Credible response or comfort blanket? *The ENDS Report*, núm. 360, enero de 2005. Disponible en <<http://www.endsreport.com>>. Recuperado de <<http://www.ccpa.ca/Responsible-Care/>>.
87. Centro Colombiano de Responsabilidad Social Empresarial (CCRE). *¿Qué es la responsabilidad social empresarial?* Centro Colombiano de Responsabilidad Social Empresarial, construyendo confianza; 2009. Disponible en <http://ccre.org.co/upload/2art03_g.pdf> y <<http://ccre.org.co/bp/default.asp>>.
88. Organización Internacional del Trabajo (OIT). *Declaración tripartita de los principios sobre las empresas multinacionales y la política social*. Ginebra, Suiza, 2006. Disponible en <<http://www.ilo.org/public/english/employment/multi/download/declaration2006sp.pdf>>.
89. FOMIN. Desarrollo de la pequeña y mediana empresa. Temas del FOMIN: Responsabilidad Social Empresarial. Disponible en <<http://www.iadb.org/mif/subtopic.cfm?language=Spanish&topic=SME&subtopic=CSOR>> y <<http://www.iadb.org/projects/Project.cfm?Language=Spanish&project=RG-M1159>>.
90. Flores J, Ogliastrí E, Peinado-Vara E, Petry I (eds.). El argumento empresarial de la RSE: 9 casos de América Latina y el Caribe. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo BID/INCAE Business School; 2007. Disponible en <<http://idbdocs.iadb.org/ws-docs/getdocument.aspx?docnum=1337282>>.
91. International Organization for Standardization (ISO). Social responsibility, Description, press and news, 2009. Disponible en <<http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/830949/3934883/3935096/home.html>>.
92. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Workplace safety and health training. Report from the 1999 national conference, Dept. of Health and Human Services, CDC, NIOSH, febrero de 2004.
93. International Assembly for the Recognition of Toxicologists (IART). Charter for International Assembly for the Recognition of Toxicologists. The Japanese Soc. of Toxicology, 1 de mayo de 2000.
94. Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud ambiental (BVSDE). Toxicología, Programas académicos, Lima: CEPIS/OPS; 2009. Disponible en <<http://www.cepis.opsoms.org/sde/ops-sde/bvsde/e/academicos.php>>.
95. Albores A, Cebrian ME, Dekant W, De Matteis F, Díaz-Barriga F, Barril-Antuña J, Gil L, Jaramillo-Juárez F, King LJ, Manno M, Olarte G, Ostrosky-Wegman P, Patiño RI, Torres-Alanis O. Structural improvement of higher education in environmental Toxicology in Latin America and Europe. *Toxicol Lett* 2000;111(3):203-211.
96. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Programas vigentes del PNPC, México, 2009. Disponible en <http://www.conacyt.gob.mx/Calidad/Becas_ProgramasPosgradosNacionalesCalidad.html>.
97. Rey Farza, Heloisa. Comunicación personal.
98. American Board of Applied Toxicology (ABAT). <<http://www.abatox.org/>>.
99. American Board of Forensic Toxicology (ABFT). <<http://www.abft.org/>>.
100. American Board of Veterinary Toxicology (ABVT). <<http://www.abvt.org/public/index.html>>.
101. American Board of Toxicology (ABT). <<http://www.abtox.org/>>.
102. González D. *Registro y Certificación de Toxicólogos en América Latina y el Caribe*. OPS/OMS; 2008.
103. Villamil, Edda. Comunicación personal.
104. Sanborn M, Cole D, Kerr K, Vakil C, Sanin LH, Bassil C. Reproductive Outcomes. En: OCFP. Systematic Review of Pesticide Human Health Effects, 2004. Disponible en <<http://www.ocfp.on.ca/English/OCFP/Communications/CurrentIssues/Pesticides/default.asp?s=1>>.
105. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA); 2002.
106. Cárdenas-Bustamante O, Varona-Urbe ME, Núñez-Trujillo SM, Ortiz-Varón JE, Peña-Parra GE. Correlación de protoporfirina, zinc y plomo en sangre en trabajadores de fábricas de baterías de Bogotá, Colombia. *Salud Pública Mex* 2001;43:203-210.
107. Schwartz J. Societal benefits of reducing lead exposure. En: George AM (ed.). *Lead poisoning prevention & treatment: Implementing a national program in developing countries*. Bangalore, India: The George Foundation; 1999: 47-64.
108. Currículum Vitae en Ciencia y Tecnología (CvLAC). Presentación del Proyecto CvLAC, 2009. Disponible en <<http://cys.bvsalud.org/cvlac/e/acerca/sobre.htm>>.
109. ScienTI. Directorio de Grupos reconocidos DiGiCyT+I. Manual del Usuario; 2009. Disponible en <<ftp://ftp.colciencias.gov.co/pub/documentos/diglyti.pdf>>.
110. Latindex. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 2009. Disponible en <<http://www.latindex.org/>>.
111. Wikipedia. LATINDEX, 2009. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Latindex>>.
112. Aguirre M, Cetto AM, Córdoba S, Flores AM, Román A. Calidad editorial y la visibilidad de las revistas: Experiencia de *Latinindex*. En: Babini D, Fraga J (comps.). *Edición electrónica, bibliotecas virtuales y portales para las ciencias sociales en América Latina y el Caribe*. Buenos Aires: CLACSO; 2006: 103-122. Disponible en <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/babini/Aguirre%20Cetto%20Fy%20R.pdf>>.
113. Boffeta P, Kogevinas M. Introduction: Epidemiologic Research and Prevention of Occupational Cancer. *Environmental Health Perspectives* 1999;107(Supp 2):229-231.
114. Peto J. Cancer epidemiology in the last century and the next decade. *Nature* 2001;411:390-395.
115. Driscoll T, Steenland K, Ustun AP, Nelson D, Leigh J. *Occupational carcinogens: Assessing the environmental burden of disease at the national and local levels*. Ginebra: WHO; 2004.
116. Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, et al. *Listing Occupational Carcinogens*. The National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS); 2004: 1447-1459.
117. Pan American Health Organization (PAHO). Plan of Action for Cancer Prevention and Control 2008-2015, Working document on Occupational Cancers; 2008.
118. CDC. Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. En: Services HaH (ed.). *NIOSH* 2002: 1-145.
119. Wesseling C, Antich D, Hogstedt C, Rodríguez A, Ahlbom A. Geographic differences of cancer incidence in Costa Rica in relation to environmental and occupational pesticide exposure. *International Journal of Epidemiology* 1999;28:365-374.

120. Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W, Boffetta P, Hansen J, Kromhout H, Maqueda Blasco J, Mirabelli D, De la Orden-Rivera V, Pannett B, Plato N, Savela A, Vincent R, Kogevinas M. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occup Environ Med* 2000;57(1):10-18.
121. CAREX Canada. Surveillance of occupational and environmental exposures, 2009. Disponible en <http://www.carexcanada.ca/research/workplace_exposure_surveillance/>.
122. Canadian Strategy for Cancer Control (CCSC). Prevention of Occupational and Environmental Cancers in Canada: A Cancer Plan for Canada. Discussion paper, 2006. Disponible en <http://www.cancer.ca/canada-wide/how%20you%20can%20help/take%20action/advocacy%20what%20were%20doing/~/_media/CCS/Canada%20wide/Files%20List/English%20files%20heading/pdf%20not%20in%20publications%20section/CSCC%20discussion%20paper%20-%20PDF_1404842209.ashx>.
123. Chávez J, Partanen T, Wesseling C, Chevarri F, Monge P, Ruepert C, et al. TICAREX: Exposiciones ocupacionales a agentes carcinogénicos y plaguicidas en Costa Rica. *Arch Prev Riesgos Labor* 2005;8:30-37.
124. Rodríguez CA. El cáncer de origen laboral. En: Rodríguez CA. *La salud de los trabajadores: contribuciones para una asignatura pendiente*. Buenos Aires, Argentina: Superintendencia de Riesgos del Trabajo; 2005.
125. Matos E, Vilensky M. Experiencias en la epidemiología del cáncer ocupacional en la Argentina, Instituto de Oncología Ángel Rofo. En: *Memorias de la III Semana Argentina de la Salud y Seguridad en el Trabajo*, Buenos Aires, 26-28 de abril de 2006. Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Buenos Aires, Argentina; 2006: 111-122.
126. Ribeiro F, Filho W. Retrospective assessment of occupational exposure to carcinogens. En: *Epidemiological approach and application to health surveillance*. *Cad. Saúde Pública* 2004;20(4):881-890.
127. Espinosa MT, Rojas MP, Bernal ML, Araque A, Velez M, López JM. Manual de Agentes Carcinógenos de los Grupos 1 y 2A de la IARC de Interés ocupacional para Colombia. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos, Ministerio de la Protección Social/ Instituto Nacional de Cancerología; 2006.
128. Espinosa MT, Rojas MP. Estudio para la Prevención del cáncer ocupacional en Colombia, Plan de Trabajo, Documento técnico, Convenio Interinstitucional Ministerio de la Protección Social/Instituto Nacional de Cancerología, Subdirección General de Investigaciones, Vigilancia Epidemiológica, Promoción y Prevención. Bogotá, Colombia. Noviembre de 2008. Proyecto en curso, 2008.
129. Elinder CG, et al. *Biological Monitoring of metals*. Ginebra: WHO/IPCS; 1994.
130. Kneip J, Crable JV. *Methods for biological monitoring*. Washington, DC: APHA; 1988.
131. Capote Marrero B, González D, Rodríguez E. La gestión de información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros toxicológicos. Disponible en <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_2_03/aci030203.htm>.
132. Rojas M. Contribución del laboratorio analítico toxicológico en la evaluación de la neurotoxicidad, Capítulo 16. En: *Neurotoxicología*. Bogotá: Asociación Colombiana de Neurología; 2001.
133. Patiño Reyes N. El laboratorio de toxicología. *Rev Fac Med Bogotá* 2003;51(1):48-51. Disponible en <<http://www.revmed.unal.edu.co/revistafm/v51n1/v51n1a6.html>>.
134. Castañeda M, Pérez Y. Aspectos teórico-conceptuales sobre las redes y las comunidades virtuales de conocimiento. *Acimed* 2005;13(6). Disponible en <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci02605.htm>.
135. Varillas W. Organizaciones y Fuentes Informativas con Sitios Web sobre Salud y Seguridad en el Trabajo. Disponible en <http://training.itcilo.it/actrav/osh_es/ref_ext/webs.html>.
136. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Centros colaboradores en el Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, 2009. Disponible en <<http://www.paho.org/Spanish/AD/SDE/SDE-Centers.htm>>.
137. Torres Pastrano S. México: maquiladoras derraman tóxicos. Disponible en <<http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/45892>>. 1-12-08>.
138. Levario-Carrillo M, Amato D, Ostrosky P, González-Horta C, Corona Y, Sanin LH. Relation between pesticide exposure and intrauterine growth retardation. *Chemosphere* 2004;55(10):1421-1427.
139. Díaz-Barriga F, Carrizales L, Batres L, Ortiz MD, Mejía J, Yáñez L, García E, Reyes H. Efectos en la salud asociados con la exposición a residuos peligrosos. *Scientiae Naturae* 2007;2:5-28.
140. Ceto N. Environmental intervention in sites contaminated by lead: the United States of America experience. *Salud Pública Mex* 2003;45(Suppl 2):S232-S236.
141. Idrovo J, Sanin LH, Cole DC. Tiempo para quedar en embarazo: consideraciones generales y metodológicas. *Biomédica* 2005;25:398-411.

Prevención de riesgos en poblaciones vulnerables

Fernando Díaz-Barriga
Susana García
Lilián Corra

■ Introducción

Nunca como ahora la humanidad había enfrentado retos tan enormes: transformaciones climáticas, aparición de nuevas enfermedades o reaparición de otras ya olvidadas, transición epidemiológica, nuevas tecnologías, industrialización, crecimiento de las urbes, estrés hídrico, pérdida de la biodiversidad, basura electrónica, aparición de miles de compuestos químicos nuevos, reaparición de químicos cuya producción se ha estimulado al vencer las patentes, nuevos hábitos alimenticios, petróleo en extinción, uso de granos básicos en la producción de biocombustibles, comunicación masiva que permite el transporte global de especies exóticas y de agentes patógenos, uso de la genética para modificar especies, ecoturismo lastimante de áreas protegidas, fuentes de trabajo limitadas, uso masivo de drogas de adicción, jóvenes sin esperanza, vejez olvidada.

Los retos de ahora se añaden a los retos de siempre: agua contaminada, quema de biomasa en zonas urbanas y rurales marginadas, enfermedades transmisibles, ambientes inmundos, extinción de especies, ecosistemas degradados, deforestación, desertificación, crecimiento poblacional, manejo inadecuado de la basura, pobreza perniciosa, pobreza persistente, iniquidad ambiental. Contextos complejos, contextos vulnerables, poblaciones en riesgo.

Existen varias áreas del conocimiento que han conceptualizado la vulnerabilidad dependiendo de su objeto de estudio, de ahí que podemos encontrar diversas definiciones. No obstante, el factor común en la fórmula es la existencia de una amenaza, y como lo menciona Lavell,¹ es imposible hablar de vulnerabilidad sin la presencia de una amenaza y viceversa, entendiéndose como amenaza, la probabilidad de ocurrencia de un evento dañino para la sociedad. Wilches-Chaux va más allá y percibe la vulnerabilidad como un sistema dinámico que surge como consecuencia de la interacción de diversos factores, cuya interacción tiene como resultado la incapacidad de la comunidad para responder de manera adecuada ante un riesgo determinado;² a esta interrelación de factores, el autor la refiere como vulnerabilidad global. Así, la vulnerabilidad global está compuesta por la vulnerabilidad física, económica, natural, social, política, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica, ambiental e institucional.² En las definiciones habría que incluir el hecho de que existen diferentes grados de vulnerabilidad para los cuales se requieren entonces, distintos niveles de mitigación.

Este capítulo abordará la vulnerabilidad ambiental de las comunidades, entendiéndola ésta, como la susceptibilidad particular que tienen algunos grupos poblacionales ante amenazas químicas, físicas o biológicas. No pretende ser un tratado del tema, pero sí busca resaltar algunos puntos útiles para la toma de decisiones. De esta manera, se tratarán tres aspectos generales: 1) la diferente susceptibilidad que tienen los humanos a lo largo de sus distintas etapas de desarrollo; 2) la vulnerabilidad particular de los grupos marginados, enfatizando el caso de los indígenas y de los migrantes; y 3) la presentación de algunos campos emergentes que han surgido precisamente en la búsqueda de herramientas que permitan una mejor promoción de la salud para los grupos vulnerables de nuestra sociedad.

■ Vulnerabilidad asociada al desarrollo y a la edad

Vulnerabilidad prenatal

Una exposición a un agente químico, físico o biológico durante el desarrollo de un organismo, puede llegar a traer graves consecuencias en la salud en virtud de que el organismo en crecimiento es en extremo vulnerable a este tipo

de amenazas. En las etapas embrionaria y fetal, las células se multiplican, se transportan, se diferencian e inclusive algunas tienen que morir para que los tejidos y los órganos alcancen su madurez funcional. En estos procesos intervienen múltiples señales celulares que, en caso de modificarse, pueden dar lugar a alteraciones en el desarrollo. Así, las mayores manifestaciones de una alteración en el desarrollo son: la muerte del organismo, la aparición de anomalías estructurales, un crecimiento alterado o bien, deficiencias funcionales.

Es importante hacer notar que el que se presente una manifestación u otra, depende de la dosis del agente peligroso, pero también depende del momento crítico durante el cual ocurre la exposición. En otras palabras, una misma exposición es capaz de generar efectos diversos en distintos órganos o tejidos dependiendo del momento en que ocurra. A estos periodos críticos de susceptibilidad a la exposición se les denomina ventanas de susceptibilidad y son diferentes para cada órgano o tejido, ya que dependen del desarrollo propio de ellos.

Las ventanas de susceptibilidad han adquirido renovado interés debido a que las manifestaciones de una exposición *in utero* pueden expresarse al nacimiento (bajo peso, malformaciones congénitas, mortalidad infantil, etc.); pero también, llegan a advertirse durante la infancia (asma, cáncer, alteraciones neurológicas y efectos en el comportamiento); o incluso hasta la etapa adulta (alteraciones neurodegenerativas, padecimientos cardiovasculares o cáncer).³

En 1988 aparecieron los primeros reportes que correlacionaban el bajo peso al nacer con la aparición de enfermedades a lo largo de la vida.^{4,5} Estos trabajos llevaron a originar la hipótesis del origen fetal de la enfermedad, la cual señala que los eventos *in utero* que afectan el crecimiento, son capaces de alterar permanentemente las estructuras y la fisiología del feto, de tal forma que pudiera aumentar el riesgo de sufrir padecimientos cardiovasculares o diabetes a una edad avanzada.⁴ En este caso, el peso al nacer realmente es un reflejo físico de lo que pudiere estar ocurriendo a nivel celular y/o genético; por ello, se incrementaron las investigaciones que buscan correlacionar exposiciones químicas *in utero*, con la aparición de enfermedades durante la infancia, la adolescencia o la etapa adulta.

La hipótesis del origen fetal de la enfermedad se ha reforzado con estudios recientes. Por ejemplo, el tabaquismo durante el embarazo ha sido asociado con bajo peso al nacer; en tanto, entre adolescentes cuyas madres se expusieron a la droga dietilestilbestrol, se ha reportado un incremento en cáncer vaginal. Por su parte, la exposición prenatal al plomo ha sido relacionada con un retraso en el desarrollo mental de infantes y la exposición *in utero* al metil-mercurio causa alteraciones profundas en el neurodesarrollo.⁵

Los mecanismos a través de los cuales pudieran estar ocurriendo estos efectos no están del todo claros, pero los que mayor atención han despertado entre la comunidad científica son aquéllos relacionados con las modificaciones en la regulación de la expresión genética. Por ejemplo, se sabe que algunos plaguicidas son capaces de incrementar la translocación de genes (entre otros, dieldrin, toxafeno, lindano, atrazina y diversos fungicidas); múltiples compuestos alteran el nivel de metilación del ADN; el cadmio origina modificaciones en la reparación del ADN; varios contaminantes atmosféricos (y otros compuestos como el DDT y el arsénico) inducen genes de inflamación; diferentes tóxicos amplifican genes, alteran la estabilidad del ARNm, modifican la degradación de proteínas y/o la activación por transposones.⁶

Todos estos mecanismos pueden estar activados durante una exposición prenatal y su importancia se desconoce para la mayoría de los compuestos, pero por ejemplo, la modificación epigenética de la metilación del ADN por hidrocarburos aromáticos policíclicos en el periodo prenatal ha sido relacionada con la aparición de asma en niños;⁷ en tanto, una modificación de la expresión y de la función del receptor para N-metil-D-aspartato (NMDA), ha sido sugerida como el fenómeno asociado al efecto prenatal del plomo como causa de esquizofrenia.⁸

En la actualidad, más de 85.000 compuestos sintéticos tienen licencia de comercialización, 2.800 de ellos se producen cada año en una cantidad igual o mayor a las 500 toneladas, por lo tanto, son los que mayormente podrían estar asociados a eventos de exposición humana. Desgraciadamente menos de la mitad de estos 2.800 compuestos han sido evaluados en cuanto a su capacidad tóxica para el humano, y menos aún lo han sido para revisar su toxicidad en los niños o durante el desarrollo; es decir, su capacidad tóxica es desconocida.⁵

Asimismo, no debe olvidarse que en condiciones cotidianas, la exposición se da a mezclas químicas y si no se conoce la toxicidad asociada con los componentes de la mezcla, mucho menos aún se puede aspirar a conocer la toxicidad asociada con la mezcla misma. ¿Cuántos de estos compuestos son capaces de traspasar la barrera placentaria? El principio precautorio debe aplicarse, y así, las mujeres embarazadas o en proceso de procreación deberían evitar exposiciones químicas peligrosas en función de la información de evaluación de riesgos (p. ej., la exposición al humo de leña durante la preparación de alimentos o exposiciones a agentes químicos diversos en el ambiente ocupacional). De aquí la importancia de generar buenos programas de comunicación de riesgos dirigidos a este sector de la población.

Salud infantil

Una de las frases que mayor popularidad ha adquirido en los últimos años es la que señala que “el niño no es un adulto pequeño”. La Organización Panamericana de la Salud,⁹ con fundamento en documentos generados por la OMS^{10,11} y la Comisión de Cooperación Ambiental de los Estados Unidos de América, Canadá y México,¹² ha declarado que los niños son el grupo social más vulnerable a las amenazas ambientales y las razones son las siguientes:

- *Por su diferente fisiología.*¹³ El cuerpo del niño es diferente, el neonato tiene casi un 30% más de agua que el adulto, en particular, extracelular. Su metabolismo es mayor y en consecuencia consume más oxígeno por kg de peso corporal. Ciertas características óseas (p. ej., tener una mayor cantidad de agua, menos minerales y que la calcificación se quintuplica entre el primero y los 11 años) propician que los metales —como el plomo— que se fijan a los huesos tengan una mayor capacidad de llegar al sistema nervioso. La mielinización en el sistema nervioso se completa hasta la adolescencia, lo cual implica mayor facilidad para la fijación de compuestos orgánicos. Además, la barrera hemato encefálica no está del todo madura al momento del nacimiento, hecho que facilita el ingreso de los tóxicos al sistema nervioso central. Al menos los infantes tienen una mayor absorción pulmonar (la tasa de ventilación por superficie de área pulmonar es 60 veces mayor en infantes que en adultos), mayor absorción gastrointestinal (diferente pH gástrico, más alcalino en neonatos) y dérmica (mayor contenido de piel por superficie de área con respecto al peso corporal).
- *Por su detoxificación disminuida.*¹³ En general, las enzimas detoxificantes de fase uno (que realizan oxidaciones, reducciones o hidrólisis) y de fase dos (reacciones de conjugación) se encuentran disminuidas en el recién nacido y alcanzan el máximo de actividad a los 12-16 años de edad; ambos fenómenos naturales implican un riesgo, ya que una menor actividad enzimática confiere una menor capacidad de detoxificación; en tanto, la actividad incrementada, puede generar mayor cantidad de metabolitos secundarios carcinogénicos (situación frecuente durante el metabolismo intermediario de diversos compuestos orgánicos). En los neonatos, la capacidad de excreción renal está disminuida y este fenómeno permanece al menos durante los primeros seis meses de vida. Las vidas medias de eliminación de sustancias empleadas para medir función hepática (p. ej., la bilirrubina), son mayores en neonatos. Todo lo anterior nos habla de que los niños, en particular los recién nacidos tendrían una capacidad detoxificante diferente y una menor excreción.
- *Por su estado de desarrollo.* El cuerpo de un niño está en pleno desarrollo. Si sus células y órganos se ven afectados por agentes tóxicos, los efectos de esta exposición pueden ser más graves que los que experimentarían los adultos. Por ejemplo: los pulmones aumentan en tamaño, estructura y/o contenido de fibras elásticas, hasta los 18-20 años; en tanto, el total de neuronas se obtiene en los primeros dos años de vida.

El resultado de todas las diferencias entre niños y adultos es que los primeros responden de manera diferente a una exposición y esto puede ilustrarse con dos datos: se ha estimado que ante una exposición proporcionalmente similar, la concentración sanguínea de algunos gases y vapores (p. ej., estireno) es mayor en los niños que en los adultos;¹⁴ en tanto, al analizar los parámetros toxicocinéticos de 45 drogas administradas oralmente a niños de dos meses a 18 años, las vidas medias de los compuestos tuvieron un factor 3,2 mayor que las vidas medias registradas en adultos.¹³

Los niños son más susceptibles, pero no sólo por su estado de desarrollo, sino también porque tienen rutas propias de exposición. Por ejemplo, tienen mayor exposición dérmica por el uso de pañales, ingieren leche materna (muchos contaminantes se eliminan del cuerpo de la madre, por esta ruta, un ejemplo claro lo dan los compuestos orgánicos persistentes), están más en contacto con el suelo, se pasan mayor tiempo en áreas que les permite un incremento en la inhalación de partículas, por su curiosidad y actividades propias de su etapa de vida se exponen a ambientes que pudieran considerarse de riesgo.⁹⁻¹³ Por ejemplo, en un escenario de contaminación de suelo por plomo, el niño está más expuesto que el adulto, no solamente porque ingiere mayor cantidad de partículas de suelo, sino también porque el organismo infantil absorbe hasta cinco veces más plomo que el del adulto. Por ello la aseveración de que el niño no es un adulto pequeño, y al no serlo, es lógico concluir que las normativas ambientales que protegen al adulto no siempre protegen al niño.

Salud adolescente

La etapa adolescente es crítica ya que de acuerdo a la OMS, casi dos terceras partes de las muertes prematuras y una tercera parte de la carga de enfermedad en adultos se deben a conductas que inician en la adolescencia (p. ej., taba-

quismo, poca actividad física, sexo inseguro, etc.) (ver liga sobre salud adolescente al final de este capítulo); y por otro lado, en la adolescencia podrían expresarse los resultados de la exposición infantil a agentes peligrosos tóxicos (el caso del plomo es un buen ejemplo, ya que las exposiciones prenatal y/o infantil se expresan como alteraciones intelectuales en el adolescente, las cuales a su vez, lo pueden llevar a tener conductas violentas).

Aunado a lo anterior, también debe tomarse en cuenta que la biología de la adolescencia es distinta y sus condiciones brindan la oportunidad para que algunos agentes tóxicos puedan afectar la función o la madurez de distintos órganos. En este periodo de la vida, no solamente el sistema reproductivo alcanza su madurez, sino también el respiratorio, el inmune, el esquelético y el sistema nervioso central.¹⁵

La adolescencia es crítica en cuanto al riesgo de sufrir accidentes pero también de verse afectada por algunas enfermedades infecciosas (infecciones de transmisión sexual). Asimismo, se ha demostrado que el desarrollo del pulmón se ve particularmente afectado en el adolescente expuesto a la contaminación atmosférica.¹⁶

La farmacocinética en esta etapa también es distinta y se debe a cambios en volumen sanguíneo, parámetros respiratorios y necesidades metabólicas.¹⁵ Finalmente, aparecen rutas de exposición particulares a la adolescencia; por ejemplo, el cambio en los patrones dietéticos permitiría una mayor exposición a las toxinas presentes en los alimentos; en tanto, la exposición voluntaria, por ejemplo a drogas, tabaco y alcohol, también sería una característica de esta edad.

Salud del anciano

Los ancianos en el mundo aumentan en número y este hecho implica un reto para la sociedad entera, pero en América Latina este factor de crecimiento es aún mayor. Por ejemplo, de los años 1950 a 2050, la expectativa de vida en la Región se incrementará en 55% y se espera que para 2050 haya 200 millones de adultos mayores de 60 años. La pobreza y el desempleo, con todas sus repercusiones, se concentran en este sector de la población y por lo tanto, puede declararse que los ancianos son un grupo vulnerable.¹⁷ Los adultos mayores sufren grandes riesgos, desde la salud bucal, hasta los riesgos de accidentes o fracturas, además de la aparición de enfermedades graves (p. ej., cáncer) o de padecimientos crónico-degenerativos (p. ej., hipertensión y diabetes). Este escenario hace del anciano un ser en extremo susceptible a la exposición a agentes peligrosos y a las infecciones, dado que el organismo ya no responde adecuadamente a los estresores (el incremento en mortalidad de ancianos por la exposición a altas temperaturas durante olas de calor es sólo un ejemplo de este hecho). En la vejez se presentan algunos cambios que se han estudiado mejor desde la farmacocinética que desde la toxicocinética, a continuación se señalan algunos de ellos.¹⁸

La absorción gastrointestinal aparentemente no se modifica con la edad, sin embargo, con el envejecimiento tiende a aumentar el tejido adiposo y a disminuir el contenido de agua corporal. Esto lleva a incrementar el volumen de distribución para drogas lipofílicas, lo cual a su vez llevaría a incrementar la vida media de eliminación. La albúmina sérica disminuye en tanto la glucoproteína ácida α , incrementa con la edad, no quedan claros los efectos asociados a estos cambios, pero en algunos pacientes, sobre todo en los desnutridos, la reducción rápida en el contenido de albúmina podría dar lugar a un incremento en los efectos de algunas drogas dado por el incremento en la concentración sérica de la droga libre, es decir, de la no asociada a proteínas.¹⁸

Se sabe que el metabolismo hepático de drogas que emplean el sistema de citocromos P-450 disminuye con la edad. Para estas drogas, el aclaramiento puede disminuir hasta en 40%. En cambio, el sistema de conjugación que emplea por ejemplo, ácido glucurónico, aparentemente no cambia en la vejez.¹⁸

La función renal disminuye con la edad, lo cual afecta la excreción de compuestos y por ende se modifica la vida media de los agentes químicos que se eliminan por vía urinaria, tanto la función tubular como la función glomerular se encuentran disminuidas en el anciano.¹⁸

Todos estos cambios al aplicarse en el mundo de los agentes tóxicos ambientales llevan a concluir que la vejez es una etapa de la vida de alta susceptibilidad; cambios en absorción, distribución, metabolismo y excreción de compuestos, junto con alteraciones nutricionales y en funciones celulares, pueden resultar en una mayor susceptibilidad a los mecanismos de toxicidad asociados a los agentes químicos ambientales.

■ Vulnerabilidad por marginación

Pobreza en las Américas

De acuerdo a datos de una publicación del Banco Mundial del año 2007,¹⁹ 36% de la población en América Latina vive por debajo de la línea de pobreza (lo cual totaliza cerca de 175 millones de personas) y 15% vive en extrema pobreza. El 58% de los pobres habitan en zonas urbanas, en tanto, más de la mitad de los individuos que viven en áreas

rurales son pobres, de hecho, casi 60% de los habitantes en extrema pobreza se encuentran en estas áreas. El por qué la pobreza es un factor de vulnerabilidad para el riesgo en salud ambiental no tiene una sola respuesta y por lo tanto no es simple (p. ej., el cambio climático y sus efectos en la salud); por ello, en esta sección se analizan dos escenarios, uno ejemplificado por los pueblos originarios (comunidades indígenas) y otro por los trabajadores migrantes. Como lo veremos en seguida, en cada escenario, la **vulnerabilidad al ambiente** por la marginación se refleja con diversos indicadores.

Grupos originarios

En América Latina y el Caribe se estima que viven 45 millones de indígenas, lo que representa 10% de la población total y 27% de la población rural en la Región. Los indígenas pertenecen a 400 pueblos originarios, los cuales se encuentran distribuidos en 24 países.²⁰ En muchas de estas naciones, los indígenas se concentran en regiones geográficas específicas.

El ser indígena no es un factor de vulnerabilidad *per se*. La vulnerabilidad se asocia a la marginación en la que viven muchas comunidades indígenas. Así, existen condiciones asociadas a tener agua potable en cantidad suficiente y calidad adecuada; al uso de biomasa para calentarse y preparar los alimentos; a la exposición a plaguicidas (agrícolas, domésticos y de salud pública) y otros agroquímicos; al endemismo de enfermedades transmitidas por vectores (malaria o paludismo, dengue, Chagas, etc.); al mal manejo de la basura y de las excretas; a las condiciones deficientes de la vivienda (p. ej., por acumulación de hollín en los techos); y a problemas sociales como analfabetismo, adicciones como alcoholismo y tabaquismo, la violencia familiar, el desempleo, y la falta de acceso a servicios de salud, de educación y de justicia. Estos problemas se encuentran inmersos en un entorno de degradación de los recursos naturales, como la tala inmoderada, los incendios forestales, el cambio en el uso del suelo y su consiguiente agotamiento, la extinción de especies, consumo masivo de energía, etcétera.

La pobreza del indígena también lleva al trabajo infantil; a la migración; al empleo en trabajos poco remunerados y de alto riesgo (exposición a plaguicidas, exposición a ladrilleras, reciclado de basura, minería artesanal, etc.); a sufrir patologías de la pobreza, como enfermedades transmisibles, desnutrición y malnutrición; a la ubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo; a la pobre educación de padres e hijos; y todo en conjunto provoca un desarrollo intelectual bajo, factor que se suma a todo lo anterior. La vulnerabilidad no se resuelve con medidas asistenciales aisladas, como el entregar cocinas ecológicas a las comunidades indígenas o proveyendo de agua potable. El combate de la vulnerabilidad en comunidades indígenas requiere de programas integrales que aborden de manera conjunta las problemáticas sociales, ecológicas, ambientales y de salud pública.

La equidad debe imperar en cualquier política de intervención. Por ejemplo, en algunos países de América Latina como Guatemala o México, algunas comunidades indígenas tienen peores estadísticas de salud en cuanto a la tasa de atrofia del crecimiento infantil que las registradas en Yemen o Bangladesh. En otros países como Guatemala y Ecuador, la desnutrición crónica es dos veces mayor entre la población indígena que entre la no indígena. Por un lado se es pobre, pero el ser indígena aumenta la probabilidad de serlo; así, en Perú la probabilidad de ser pobre por ser indígena aumenta en 11%, en Bolivia en 13%, en Guatemala en 14%, en Ecuador en 16% y en México hasta en 30%. Precisamente en este último país, las ganancias económicas de los grupos indígenas en 2002 habían caído a sólo la cuarta parte de los no indígenas.²¹

En pocas regiones como en las ocupadas por las comunidades autóctonas, se entiende tan bien cómo el concepto de salud debe ir mucho más allá de la simple definición de ausencia de enfermedad, pero los indígenas también están enfermos, enfermos de iniquidad.

Migrantes

La migración es un fenómeno que en América Latina se puede clasificar en tres tipos, la regional que define la migración a países fuera de la región latinoamericana, la intrarregional que se da entre países de América Latina y la nacional entre distintas regiones del propio país. El tamaño de la migración regional se estimaba para 2006 en una cifra cercana a los 25 millones de migrantes latinoamericanos y caribeños, siendo Estados Unidos de América el destino preferente (18 millones) y España el segundo destino de la emigración regional (1,2 millones de personas). La migración intrarregional alcanza cerca de los tres millones de personas, siendo los principales países de destino Argentina, Costa Rica y Venezuela.²² Finalmente está el caso de la migración nacional que generalmente se da entre trabajadores agrícolas; en el continente, quizá el fenómeno más importante de este tipo de migración es el que

ocurre en México donde cerca de 250.000 jornaleros agrícolas migran de las regiones indígenas del sur a los campos agrícolas del norte.²³

La migración tiene problemas sociales cuyo análisis escapa a los objetivos de este capítulo y por ello se exponen a continuación, de forma breve, algunos aspectos relacionados con los riesgos ambientales asociados a este fenómeno poblacional. Ejemplificamos con el caso de México dada la importancia que tiene para este país el fenómeno de migración nacional. En México, los jornaleros agrícolas migrantes se exponen a los agroquímicos, pero en este caso, el mayor problema es que en las temporadas de cosecha junto con los jornaleros emigran alrededor de 300.000 niños y niñas de seis a 14 años. La mitad de ellos comienza a trabajar a los 10 años y el número crece a medida que son mayores. Solamente uno de cada 10 niños y niñas trabajadores acude a la escuela, y muy pocos terminan la educación primaria (la información disponible indica que el fenómeno podría ser general en sectores marginados en América Latina). La desnutrición es grave y las intoxicaciones junto con las enfermedades ligadas a la marginación se encuentran en el listado de las mayores causas de consulta médica.^{23,24} Se hace notar que en México son mínimos los Centros para la Información y Atención Toxicológica, por lo cual, se carece de programas comunitarios de toxicología clínica, así, la atención a las intoxicaciones entre los jornaleros agrícolas y sus hijos, que además se consideran trabajadores informales, es en extremo deficiente. A esto se añade que en general los médicos de zonas rurales no tienen necesariamente la capacitación para detectar las intoxicaciones por plaguicidas, ni existen campañas de comunicación de riesgos para los dueños de los campos agrícolas, ni para los trabajadores, ni sus esposas e hijos.

Otro punto importante es el hecho de que los migrantes pueden llegar a áreas con problemáticas ambientales diferentes a las de su lugar de origen. Por ejemplo, los migrantes bolivianos llegan al norte de Argentina donde en los últimos años el dengue ha incrementado su presencia. Asimismo, la migración a las zonas mineras del Amazonas en búsqueda del oro fue un fenómeno que impactó en la década pasada a Ecuador, a Perú, Bolivia y sobre todo a Brasil; además de la exposición al mercurio utilizado en la pequeña minería del oro, los migrantes se expusieron a las condiciones climáticas de las regiones tropicales, así como a las enfermedades transmitidas por vectores propias de estas zonas. Otro problema al que se enfrentan los migrantes es la construcción de viviendas precarias en zonas de alto riesgo (p. ej., deslaves, inundaciones, avalanchas, etc.), situación de alta vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

La migración se da sobre todo en la búsqueda de mejores condiciones económicas, pero paulatinamente el cambio climático ganará en importancia como causa del fenómeno migratorio. Las inundaciones, el impacto de los huracanes, las temperaturas extremas, la pérdida de cosechas y sobre todo, las sequías que causará el estrés hídrico, serán factores que incitarán a movimientos poblacionales.

■ Escenarios de vulnerabilidad ambiental

En la introducción se estableció que el concepto de vulnerabilidad implica tanto la presencia de una amenaza, como la incapacidad de sectores de una comunidad para responder de manera adecuada a ella. Las alteraciones ambientales dadas por la presencia de factores químicos, físicos o biológicos puede considerarse una amenaza y la vulnerabilidad entonces estaría dada en términos de la incapacidad de la población para responder a la presencia de dichos peligros ambientales. El resultado de tal interacción representaría un riesgo para la salud.

La susceptibilidad a los tóxicos puede deberse a varios factores: 1) a la susceptibilidad del individuo a los mecanismos de toxicidad (ya se describió el concepto de ventanas de susceptibilidad y se analizó el punto del origen fetal de la enfermedad adulta); 2) a la desnutrición, que disminuye los mecanismos de defensa;¹³ 3) a la marginación, que facilita la exposición a sustancias tóxicas y que impide a la población atenderse con prontitud en servicios médicos competentes; y 4) al simple hecho de vivir en un sitio de alto riesgo donde los contaminantes han penetrado las rutas de exposición del ser humano.

Algunos de los sitios de alto riesgo pueden localizarse en áreas agrícolas (plaguicidas y otros agroquímicos); zonas mineras (metales); regiones petroleras (contaminantes orgánicos aromáticos); áreas industriales (metales, gases como el bióxido de azufre, monóxido de carbono y partículas); comunidades con cuerpos de agua superficiales contaminados (contaminantes biológicos y químicos); acuíferos (contaminantes naturales como flúor y arsénico); comunidades indígenas (humo de leña, hidrocarburos aromáticos policíclicos, monóxido de carbono); individuos que trabajan en depósitos de basura (compuestos polibromados); favelas con presencia de microindustrias (mezclas tóxicas, asentamientos humanos en zonas de riesgo); etcétera.

El punto es que en los escenarios de vulnerabilidad ambiental la realidad es compleja. Por un lado, es común que la contaminación sea debida no a uno sino a varios contaminantes (mezclas de agentes tóxicos químicos y/o biológicos), los cuales pueden estar presentes en más de una ruta ambiental (aire, agua, suelo, sedimentos, polvos, alimentos, etc.) y por ende, los receptores afectados llegan a ser mujeres embarazadas, niños, adolescentes, adultos y/o ancianos. Por otro lado, numerosos sitios contaminados se localizan en zonas marginadas donde son comunes factores como la desnutrición y la falta de servicios médicos. Las condiciones anteriormente señaladas van dando a la vulnerabilidad matices muy propios de cada lugar, lo que dificulta su medición y la priorización en función de las medidas que la puedan disminuir.

A continuación se presentan algunos ejemplos de escenarios de vulnerabilidad ambiental y se busca demostrar con ellos que el concepto de desarrollo social comunitario pasa por la intervención multidisciplinaria de la vulnerabilidad ambiental.

Salud ambiental infantil en comunidades indígenas

En las comunidades de los pueblos originarios de varios países en la Región, dos de las principales amenazas ambientales son el humo de leña y la contaminación del agua. El humo de leña produce problemas respiratorios agudos y crónicos, la contaminación del agua, diarreas. Lo anterior es relevante dado que precisamente los padecimientos respiratorios y gastrointestinales se encuentran entre las principales causas de mortalidad y/o morbilidad infantil en América Latina y el Caribe.

No obstante lo anterior, existen otros efectos asociados a estas amenazas ambientales. Por ejemplo, el contacto con el humo de leña, además de la exposición a partículas y gases (asociadas al daño respiratorio) también provoca la exposición a otros agentes químicos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), el formaldehído y el monóxido de carbono. De hecho, en una comunidad Teének en San Luis Potosí, México, se ha encontrado un nivel de exposición infantil a PAH 30 veces por arriba del nivel asociado a una comunidad no expuesta.²⁵ Este nivel tan alto de PAH no sólo era explicable por la exposición al humo de leña (dado que los niños no pasan mucho tiempo en sus casas al momento de la preparación de alimentos); al buscar otras fuentes probables de exposición se encontró al hollín (particulado grasoso que se acumula en techos, paredes y suelo en las habitaciones donde se quema la leña), cuyos niveles de PAH fueron en extremo altos.

La exposición neonatal a PAH ha sido relacionada con asma infantil,⁷ además existen algunos antecedentes sobre daño neuropsicológico e inclusive el pireno (uno de los PAH más abundantes) disminuye la concentración de la vitamina D al provocar su degradación; otra información importante al respecto es que algunos PAH son genotóxicos y se han encontrado asociados a ciertos tipos de cáncer.²⁶ Finalmente, la exposición al humo de leña, muy ligada a los PAH reduce el peso al nacer con un riesgo relativo ajustado de 1.64.²⁷ Por todo lo anterior, no resultó extraño que se haya encontrado alta genotoxicidad en indígenas expuestos al humo de leña. Los hallazgos anteriores motivaron el llevar a cabo una serie de acciones para disminuir la exposición a estos compuestos y sus posibles efectos en la salud. Entre éstas estuvieron la limpieza del hollín de las habitaciones y la posterior instalación de una estufa con chimenea (para evitar la contaminación de interiores). A partir de la instrumentación de estas medidas se reportó una disminución significativa en la exposición a PAH y en la genotoxicidad, además de disminuir también la exposición a monóxido de carbono.²⁵

En este caso se demostró tanto la exposición a humo de leña y al hollín, como también a monóxido de carbono y a PAH en niños, quienes pudieron haber estado expuestos a estos agentes químicos desde el vientre materno. Como resultado de estas exposiciones, los niños pudieron presentar riesgo de asma (por exposición a PAH) y pudieron haber tenido bajo peso al nacer por la exposición a humo de leña (y quizá también por la desnutrición propia de los grupos marginados). Además, por el daño genotóxico en las células del sistema inmune y por la posible deficiencia en vitamina D, podrían tener algún nivel de inmunosupresión. Otro efecto en la salud que debe ser considerado además de los que ocasiona la exposición a los PAH y la propia desnutrición de estas poblaciones está el riesgo de tener problemas en el aprendizaje. Todas las condiciones anteriormente señaladas dan a los niños una vulnerabilidad mayor ante la marginación y la exposición a ciertos riesgos ambientales.

Para las comunidades originarias, existen otras amenazas ambientales (p. ej., las enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, la malaria, o el hantavirus; el humo proveniente de la quema de basura; o el uso de insecticidas y otros agroquímicos). Así en un estudio efectuado en una comunidad Zoque, en Chiapas, México, se encontró que en 90% de las viviendas se quema la basura en los traspacios (otra fuente más para PAH y partículas); en tanto, en 60% de las viviendas los patios tenían materiales (como llantas o recipientes) que implican el riesgo por dengue; al haber dengue con frecuencia se tiene que fumigar con insecticidas.²⁸

En los niños zoques se reportaron niveles sanguíneos de DDT y DDE 10 veces y de lindano 40 veces por arriba de los promedios nacionales respectivos; también se registraron valores de plomo en sangre superiores a la guía de seguridad en 10% de los niños; y finalmente la exposición a PAH resultó estar 27 veces por arriba de la referencia. Además, se identificó talla baja en 23% de los niños y algún cuadro de desnutrición en 63%.²⁸ Salud ambiental infantil en los zoques con tantos problemas como con los Teéneks; pero en los primeros algo más, por vivir junto a un río contaminado investigamos infecciones gastrointestinales, encontramos parasitosis en 70% de los niños pero también, microorganismos en exudados faríngeos, varios de ellos patógenos, en 87% de ellos.²⁸

Dado que la vulnerabilidad ambiental en las comunidades autóctonas se refleja en el estado de salud de los niños asociado a condiciones ambientales, se hace necesario que las políticas públicas, enfocadas en mejorar los indicadores socioeconómicos, no obvien el trabajo dirigido a la definición de los factores de vulnerabilidad ambiental, su análisis y propuestas para disminuir su impacto. Como se ha discutido, la educación es un componente de gran importancia en cualquier sociedad por lo que cualquier intervención debe considerar los déficits intelectuales de los niños y jóvenes producto de la marginación y de la exposición a cierto tipo de agentes químicos.

Salud ambiental infantil en una favela

Las favelas son edificaciones muy rudimentarias construidas alrededor de las grandes ciudades. El término nos remonta a los barrios brasileños, pero ahora este vocablo ha sido aceptado en el idioma español y ya no se refiere solamente a la vivienda sino al conglomerado de ellas. En Venezuela las favelas reciben el nombre de “Barrio” o “Suburbio”; en Colombia tugurios; en Argentina, “Villa Miseria”; en Perú, “Barriada”; y en México “Ciudad Perdida” “Colonia de Paracaidistas” o simplemente “Barrios Pobres”. La urbanización de la pobreza ha llegado de forma abrumadora y aumenta a diario. Hoy en día 58% de los pobres en América Latina vive en ambientes urbanos²⁹ y es debido a la gran cantidad de personas que viven en pobreza, que la marginación de las favelas representa uno de los retos más grandes en términos de promoción de la salud y por ende, de salud ambiental.

La definición de favela ha evolucionado y de acuerdo a algunos estudios podría decirse que las condiciones de vida en ellas también. Ahora en las favelas las viviendas pueden ser de algún material permanente y no solamente de lámina y de cartón; cuentan con luz y no falta la televisión. En apariencia las favelas han mejorado, sin embargo, existe otra visión y ésta es que los problemas se mantienen, sólo que han cambiado de rostro. Además, gracias a la urbanización de la pobreza, las favelas ya no se encuentran solamente en las grandes ciudades sino también en las ciudades medias y pequeñas, es decir, han aumentado en número y en distribución.

En estas nuevas favelas hay problemas de salud novedosos y dentro de ellos, los relacionados con la salud ambiental son primordiales. Para ilustrar este punto, se puede analizar los resultados de una investigación llevada a cabo en México en una favela de la ciudad de San Luis Potosí y en donde se comparó los indicadores de la favela contra los datos obtenido en una zona de referencia de la propia ciudad.³⁰

Los datos son abrumadores, entre éstos están que los niños de la favela tienen más del doble de prevalencia de dermatitis, infecciones gastrointestinales, diarreas, anemia, desnutrición, presencia de bacterias patógenas en tracto respiratorio superior y parasitosis. La escolaridad de los padres es siete veces inferior; el ingreso económico es cuatro veces menor; los servicios sanitarios básicos son totalmente insuficientes; existe hacinamiento, trabajo infantil, uso de leña, quema de basura; el tabaquismo es del doble y se emplean más insecticidas. En este escenario tan complejo, los niños de las favelas se encuentran más expuestos a plomo, flúor, hidrocarburos poliaromáticos y lindano.

El riesgo en esta favela se expresa como un niño que está expuesto tanto a factores de vulnerabilidad ambiental, incluyendo exposiciones a agentes químicos, como a condiciones de pobreza. Por ello, no es raro que un alto porcentaje (59%) de los niños tengan un coeficiente intelectual bajo. En este grupo de niños, el bajo coeficiente intelectual correlacionó de manera significativa ($p < 0.05$) contra fluorosis dental, niveles de plomo en sangre, desnutrición, hacinamiento, trabajo infantil, uso de leña en el hogar y quema de basura.³⁰

Pobreza urbana que de acuerdo a datos del Fondo de Población de las Naciones Unidas se agrava año con año.³¹ Entre 2000 y 2030 la población urbana de América Latina y el Caribe pasará de 394 millones a 609 millones; además, se prevé que más de la mitad de ese crecimiento recaiga en las ciudades con menos de 500.000 habitantes.³¹

En este contexto, la favela es consecuencia, por una parte, de una urbanización intensa que se realiza sin planificación urbana, y por otra, de una ausencia total de políticas sociales en las áreas rurales.

Los movimientos de zonas rurales a urbanas se dan a partir de la búsqueda de mejores condiciones de vida. Al comparar los indicadores de la favela con los de las comunidades indígenas, se nota que no se logra tal objetivo y se concluye que la salud ambiental infantil en ambos casos requiere de una atención urgente pues desafortunadamente la marginación se mantiene y también la vulnerabilidad ambiental, si bien puede variar en cuanto a sus condicionantes.

Indicadores de salud ambiental infantil / biomonitoreo comunitario

En los escenarios indígenas rurales o favelas urbanas hay un denominador común, los niños se encuentran expuestos a múltiples agentes químicos y a múltiples biológicos (bacterias, parásitos, virus, alérgenos, etc.). Situaciones similares se encuentran en zonas mineras, en regiones agrícolas, alrededor de industrias y en sitios de explotación petrolera y petroquímica. Los xenobióticos y los niveles de exposición podrán cambiar, pero siempre habrá niños expuestos de manera simultánea a mezclas químicas y a mezclas biológicas.

En América Latina abundan las regiones indígenas marginadas; las favelas urbanas; los pueblos mineros; los campos agrícolas; las zonas industriales; los campos petroleros; las grandes metrópolis (contaminación vehicular, industrial y natural); e incluso, existen acuíferos contaminados con compuestos orgánicos, arsénico, flúor y/o con contaminantes microbiológicos.

Es decir, en la Región se presenta la amenaza ambiental materializada en forma de agentes tóxicos químicos y/o biológicos; y también se cuenta con una población infantil marginada, muchas veces desnutrida e ignorante de su riesgo. **Este escenario de una población susceptible amenazada por los contaminantes físicos, químicos y biológicos es lo que nos da el contexto de vulnerabilidad ambiental.** Las condiciones ambientales responsables de diversos efectos en la salud —agudos o crónicos— desde la etapa prenatal hasta la vejez en muchos casos pueden disminuir la calidad de vida y en algunos inclusive llevar a la muerte, por lo que deben ser abordadas desde enfoques multidisciplinarios para su identificación, análisis y establecimiento de políticas ambientales y sanitarias dirigidas a disminuir tales efectos.

En los escenarios de vulnerabilidad interactúan de manera compleja múltiples factores, algunos de los cuales son los siguientes:

- *geográfico* (costas, riberas de los ríos, áreas desérticas, zonas altas, tropicales);
- *ambiental* (ciudades, áreas rurales, desarrollos industriales, zonas de explotación minera, zonas agrícolas y pecuarias, etcétera);
- *social* (analfabetismo, pobreza, falta de infraestructura sanitaria, de servicios médicos, de abastecimiento de agua potable, de eliminación de excretas, de recolección de basura y otros servicios); y
- *cultural* (pueblos indígenas, poblaciones urbanas y rurales).

Todas las variables anteriores —que se entrelazan— pueden tener impacto en la exposición a los agentes peligrosos, así como los efectos en la salud de los diversos grupos poblacionales. Es así que en este contexto de nuevo se presenta la interrogante: ¿Cómo estudiar la vulnerabilidad ambiental en escenarios complejos?

Las respuestas no son sencillas, pero hay elementos que pueden dar una orientación. Un primer punto es que la vulnerabilidad ambiental en América Latina debe enfrentarse con **programas multidisciplinarios de atención primaria** y siguiendo las pautas recomendadas por la OMS en su más reciente informe sobre el estado de la salud en el mundo 2008. Para combatir la vulnerabilidad ambiental más que hospitales, se requiere de contar con personal de salud en el campo. La OMS ha señalado que las actividades de prevención y promoción de la salud podrían reducir en un 70% la carga de morbilidad a nivel mundial.³²

El punto anterior se enfrenta sin embargo a una realidad cruda, las comunidades vulnerables a lo largo y ancho de la Región son múltiples y —como ya se señaló—, de muy diverso tipo; por consiguiente, un segundo factor que se puede identificar es que para la evaluación de la vulnerabilidad debe proponerse una **metodología que involucre el uso de indicadores**. Estos indicadores que tal y como lo señala la Comisión de Determinantes Sociales de Salud de la OMS, en su reporte “*Achieving Health Equity: from root causes to fair outcomes*”,³³ sean útiles para monitorear el progreso de los programas y las acciones que sean implementados a partir de los diagnósticos efectuados.

Con el empleo de este tipo de indicadores y utilizando diversas herramientas estadísticas pueden elaborarse mapas o esquemas para la intervención basada en evidencia,³⁰ priorizando los programas de intervención que modifiquen a más de un indicador (p. ej., el cambio en el uso de leña como combustible para la preparación de alimentos en interiores, tiene aspectos benéficos en varios indicadores ya que: disminuye la exposición a diversos contaminantes, lo cual mejora los sistemas respiratorio y nervioso, modifica aspectos ergonómicos en la mujer por la carga que acarrea el transporte de la leña; protege a la mujer ya que no tiene que hacer tantas caminatas en busca del recurso; disminuye la demanda en el consumo de leña protegiendo a los bosques y cambiando la fuente de energía por una menos contaminante).

Entre los indicadores podrían incluirse a los biomarcadores de exposición a sustancias químicas o biológicas. Existen experiencias en realizar monitoreos de agentes tóxicos en distintos escenarios y quizá el mejor programa en esta área es el Programa Nacional de Biomonitoreo que ejecuta el Centro para el Control de Enfermedades

de los Estados Unidos de América (CDC por sus siglas en inglés). En México, existen dos experiencias del uso de los biomarcadores como indicadores para identificar vulnerabilidad ambiental,^{34,35} los resultados de los estudios en poblaciones abiertas han permitido generar acciones que lograron la reducción de la exposición a los agentes tóxicos y por ende los riesgos a la salud (ej. se identificaron niños expuestos a PCB y posteriormente, al eliminarse la fuente contaminante, pudo evitarse mayor exposición y que un mayor número de individuos se expusiesen a estos tóxicos). En este sentido, la experiencia de emplear biomarcadores de exposición y de efecto como indicadores que complementen a los indicadores comunitarios de vulnerabilidad ambiental (uso de plaguicidas, calidad del agua, uso de leña, quema doméstica de basura, nivel nutricional, localización de fuentes contaminantes, etc.) puede calificarse como altamente positiva.

Ahora bien, la propuesta de realizar biomonitoreos en poblaciones expuestas a agentes químicos cuenta con la limitante que es el escaso conocimiento que el personal de salud en la Región tiene de la toxicología ambiental. Así, mientras que algunas intoxicaciones agudas se manejan por médicos especialistas en la materia y en diversos países de América Latina se han organizado Centros de Información y Atención Toxicológica (CIAT), para los efectos de las intoxicaciones crónicas ambientales no se han generado organismos semejantes y de hecho, a nivel de atención primaria se ignoran casi por completo.

En consecuencia, un Centro de Toxicología Clínica Comunitaria debería tener grupos de profesionales para tratar los diversos aspectos de **vulnerabilidad**, y un aspecto fundamental para su funcionamiento exitoso sería contar con un laboratorio de alta calidad o bien estar asociado a uno, además de tener los recursos humanos calificados para operarlo. En la búsqueda de la promoción a la salud, el Centro necesariamente tendría que ser regional (cubriendo una región geográfica limitada), multidisciplinario y con capacidad amplia de vincularse a otras instituciones y/o a diferentes estructuras del Gobierno y de la sociedad civil.

■ Nuevas amenazas, acciones requeridas

Entre las nuevas amenazas a la salud y la seguridad de poblaciones vulnerables se encuentran: el cambio ambiental global, incluyendo al cambio climático; la aparición de nuevos compuestos químicos; los biocombustibles; la aparición de nuevos microorganismos patógenos (como el virus de la influenza A H1N1); el manejo de la basura electrónica; la problemática de la salud global (concepto acuñado para explicar la facilidad con la cual ahora una enfermedad puede viajar fácilmente de una región del planeta a otra); la aparición de componentes químicos capaces de afectar al sistema endócrino (disruptores endócrinos) y muchas otras.

Estas nuevas amenazas afectan a todos, pero más a los que presentan una mayor susceptibilidad. Para enfrentarlas, se requieren acciones coordinadas, acciones locales, nacionales, regionales y globales. A continuación se describen 10 acciones que han sido listadas para proteger a uno de los grupos más vulnerables, los niños.

Durante la Tercera Conferencia sobre Salud Ambiental Infantil de la Organización Mundial de la Salud, celebrada en junio del 2009 en la República de Corea, los participantes aceptaron un Compromiso para la Acción, con 10 medidas:³⁷

1. Aumentar la abogacía, el reconocimiento y la evaluación en torno de las influencias ambientales peligrosas para la salud infantil.
2. Incluir en las políticas públicas el conocimiento de las acciones encaminadas a la protección de la salud ambiental infantil, tales como los Planes Nacionales de Acción en Salud Ambiental Infantil, y los nuevos procesos considerados temas emergentes, como los “Cambios Globales” y el “Crecimiento Verde”.
3. Contribuir a incrementar el perfil político de la salud ambiental infantil a nivel local, nacional, regional e internacional.
4. Fortalecer la capacidad en materia de salud ambiental infantil del personal de salud, profesionistas ambientales, ONG, industriales, padres de familia, maestros de todos los niveles y responsables de políticas.
5. Integrar los temas de salud ambiental infantil en los programas existentes de salud pública, especialmente en los escenarios de la atención primaria y en iniciativas regionales, convenciones y otros programas.
6. Desarrollar y fortalecer a las Unidades de Salud especializadas en Salud Ambiental Infantil, así como los Centros Colaboradores de la Organización Mundial de la Salud (en nuestra Región representada por la Organización Panamericana de la Salud), y las redes que los conectan a fin de facilitar la asesoría y la guía sobre áreas relevantes de la salud y el ambiente para la acción.
7. Estimular la investigación colaborativa y la asociación intersectorial para acelerar el acceso al nuevo conocimiento y así poder mejorar la intervención integrada de la salud, el desarrollo y el ambiente.

8. Desarrollar la comunicación entre los responsables de las Instituciones en las áreas relacionadas con la Salud Ambiental Infantil como un componente de integración para el progreso de éstas, e involucrar a los medios de comunicación en dichos esfuerzos.
9. Desarrollar mecanismos estratégicos de financiamiento, que facilitarán la instrumentación de los programas de Salud Ambiental Infantil, tales como la incorporación del tema en los proyectos de desarrollo social, educación, vivienda y bienestar; o proponiendo actividades enfocadas a la protección infantil en convenciones internacionales para su implementación en distintos países.
10. Establecer una red de Salud Ambiental Infantil como una plataforma para los Centros Colaboradores y para grupos de investigación en distintas áreas (tales como los especializados en indicadores y biomarcadores), a fin de facilitar la comunicación del conocimiento científico y los hallazgos de las investigaciones.

Se nota claramente en este listado cómo las propuestas incluyen diversos niveles de acción; distintos sectores; diferentes actores; y múltiples áreas del conocimiento. Integración y multidisciplinaridad conjuntas para un fin común, la mejoría en la Salud Ambiental Infantil, recordando siempre que para la Organización Mundial de la Salud, la Salud Ambiental Infantil abarca desde la vida intrauterina hasta la adolescencia (18 años de edad).

■ Nuevas herramientas

Nuevos biomarcadores: biología molecular

Por lo extenso del tema, sólo se desea puntualizar que la relación entre la exposición a agentes tóxicos y la expresión de genes (relación gen-ambiente) es un área de investigación que va en rápido crecimiento (en PubMed se registran 295 revisiones y 1.153 artículos sobre esta área). En consecuencia, los estudios moleculares paulatinamente irán teniendo una mayor aplicación en la evaluación de la vulnerabilidad ambiental. En este contexto, a continuación se señalan algunas de las líneas de investigación que mayor impacto están teniendo: 1) los estudios sobre la exposición ambiental y el desarrollo de efectos epigenéticos que miden el nivel de metilación del ADN en secuencias específicas, lo cual a su vez correlaciona con el nivel de expresión génica; 2) los estudios sobre genómica, proteómica y metabolómica están siendo en extremo relevantes para estudiar mecanismos de toxicidad; 3) las nuevas relaciones entre nutrientes y los mecanismos de detoxificación o de estimulación del sistema inmune (p. ej., los nuevos roles que en estos campos se le está dando a la vitamina D); 4) el reconocimiento de que los sistemas endócrinos pueden comunicarse entre sí a través de señales celulares; y 5) el reconocimiento de que muchos mecanismos de toxicidad son compartidos a través de las especies, lo cual abre un novedoso campo, el de la Salud Compartida (biota y humanos).

Nuevos enfoques: salud ambiental integral

Una buena salud ambiental supone una buena calidad de vida bajo un enfoque ecosistémico; esto es, que el ser humano debe ser tomado en cuenta como un participante más de todo un ecosistema. En consecuencia, los factores ambientales que pueden afectar a la población no se reducen a los agentes químicos, físicos o biológicos que directamente pueden afectar a la salud, sino también, a aquellos factores que al afectar al ecosistema, afectan la calidad de vida; entre otros pueden mencionarse al cambio climático, la ruptura y adelgazamiento de la capa de ozono, la desertificación, la pérdida de la biodiversidad y la deforestación.

Por razones prácticas, las metodologías de evaluación de riesgo para salud humana y para biota (riesgo ecológico) se han desarrollado de manera independiente; sin embargo, paulatinamente se reconoce cada vez más la exigencia de establecer mejores niveles de protección, tanto para el ser humano, como para los otros componentes del ambiente. Por esta razón surge la necesidad de diseñar una metodología de evaluación integrada de riesgo que contemple tanto a la población humana como a otros receptores ecológicos en un sólo proceso.³⁸ En materia ambiental las decisiones no pueden ser completamente adecuadas si únicamente se considera de forma parcial la protección a los humanos o a otras especies de fauna y flora. En muchos casos la contaminación ambiental afecta más a los receptores no humanos, debido a una mayor exposición o dado que estos individuos resultan ser los más sensibles a los efectos negativos. La falta de integración frecuentemente conduce a que tanto los evaluadores de riesgo humano como de riesgo ecológico, generen evidencias que podrían parecer contradictorias acerca de la naturaleza de los riesgos asociados a un sitio contaminado.

Al final tendríamos un esquema de trabajo que involucraría indicadores sociales, ambientales, ecológicos y de salud humana. La integración total para enfrentar la complejidad total que surge al integrar a todos los receptores, las dinámicas establecidas y a todos los factores de vulnerabilidad.

Nuevos enfoques: adaptación de los ODM

Los Objetivos para el Desarrollo del Milenio son tratados a profundidad en el capítulo sobre Gobernanza, por lo que no se tratan en detalle en éste. Ahora bien, los Objetivos si bien no contemplan el combatir la vulnerabilidad ambiental, en al menos tres de las ocho metas incluyen aspectos fundamentales, que en caso de cumplirse, modificarán de manera muy importante este tipo de vulnerabilidad, por ejemplo:

- ▼ *Objetivo 1.* ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE
Indicador. Reducir a la mitad, entre los años 1990 y 2015, el porcentaje de personas que padecen hambre.

- ▼ *Objetivo 4.* REDUCIR LA MORTALIDAD DE LOS NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS
Indicador. Reducir en dos terceras partes, entre los años 1990 y 2015, la mortalidad de niños menores de cinco años.

- ▼ *Objetivo 7.* GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE
Indicador. Reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.
Indicador. Haber mejorado considerablemente, en el año 2020, la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales (favelas en nuestro vocabulario).

Los indicadores son claros y su logro modificaría la vulnerabilidad. Ahora bien, la gran pregunta es si los Objetivos del Milenio pueden adaptarse al desarrollo social a nivel comunitario (fuera de las estadísticas regionales, nacionales o estatales). Es muy probable que haya un escaso conocimiento de las comunidades respecto al concepto de desarrollo originado por las Naciones Unidas. Por eso es que los Objetivos del Milenio tienen que ser complementados con otros indicadores, de acuerdo a las realidades de cada país y sobre todo de cada comunidad. Por ejemplo, uno de los objetivos es terminar con el Sida y la malaria o paludismo, cuando en muchísimas comunidades el problema al que se enfrentan es el dengue. Otro ejemplo que requiere complementación es el de educación, ya que no basta con que los niños terminen la educación primaria, sino que todos los marginados tengan derecho a una educación de calidad.

Nadie puede estar en contra de los Objetivos del Milenio, todos los seres humanos deseamos que la pobreza desaparezca y que todos tengamos una mejor calidad de vida, pero en términos de vulnerabilidad ambiental, debería haber dentro de los Objetivos del Milenio algún componente más claro, para darle derecho a la vida, a la vida de todas las comunidades.

■ Recomendaciones para tomadores de decisión

- Es urgente el diseñar y desarrollar un programa regional de salud ambiental materno-infantil para los grupos autóctonos, siendo una de sus prioridades la protección de la mujer, de esas mujeres en edad reproductiva que crecen a un lado del humo, de ese humo que viene de la quema de basura, del uso doméstico de leña y algunas veces también de los incendios forestales. Al proteger a la mujer, se protege a la futura madre, y con ello, se evita la exposición a los químicos ambientales y la desnutrición de los futuros niños.
- Para la atención de los efectos crónicos provocados por la exposición a agentes ambientales, sugerimos un modelo de atención sanitaria, a través de la creación de grupos multidisciplinarios y bajo el esquema de una nueva área: la Toxicología Clínica Comunitaria. El objetivo de esta área es fortalecer a los Centros de Investigación y Atención Toxicológica para llevarlos a realizar actividades comunitarias sin descuidar la atención hospitalaria que con tanto éxito ya realizan.³⁶
- Urge la creación de programas integrales para la atención de grupos vulnerables en crecimiento, como los ancianos y las familias expuestas peri-ocupacionalmente a sustancias químicas como en los campos agrícolas y en las favelas.

- En una constante realidad donde los recursos naturales cada vez más sufren del impacto humano, se vuelve necesario crear nuevos esquemas de desarrollo y en dicho contexto, se requiere establecer una metodología de evaluación integrada de riesgo. Los objetivos de la misma serían: 1) mejorar la calidad y la eficiencia del proceso de evaluación por medio del intercambio de información entre la salud humana y los estudios ecotoxicológicos; y 2) proveer argumentos sólidos para el proceso de toma de decisiones ambientales.³⁸ La integración ambiente y salud debe darse en lo inmediato. La cantidad y calidad del agua; la degradación de los suelos; la pérdida de los bosques; el cambio climático; y otros, son tópicos tan importantes como la pobreza; la falta de empleo justamente remunerado; la inequidad de género; la salud; o la seguridad de la población. En fin, tantas necesidades en tantos sectores, requieren del diseño de programas integrales de intervención basados en evidencia técnica. Programas que sólo pueden ser diseñados por equipos multidisciplinarios.
- Los gobiernos locales (municipales, comunales, etc.); regionales (estados, provincias, departamentos); y nacionales, deben generar equipos de expertos para la atención integral de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, adaptando las propuestas de los Organismos Internacionales, a las propias en cada comunidad o región del país. Para ello, también se requiere generar y validar indicadores comunitarios de desarrollo, cuya utilidad radicaría en la medición de los logros alcanzados. Estos equipos de expertos podrían generar una red en las Américas y el Caribe, a fin de eficientizar el conocimiento y los recursos de la Región Continental. Al respecto habría que revisar el concepto de ODM plus adoptado en la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible.
- Los problemas emergentes o el agravamiento de los ya existentes requieren para su atención del desarrollo de nuevas tecnologías y de la formación de nuevas capacidades. Por lo tanto, los gobiernos deben impulsar la Ciencia y la Tecnología, así como la aparición de nuevas propuestas educativas, donde los esquemas multidisciplinarios pueden brindar horizontes novedosos.

■ Recomendaciones para académicos

- Como ya lo apuntamos, una buena salud ambiental supone una buena calidad de vida bajo un enfoque ecosistémico; esto es, que el ser humano debe ser tomado en cuenta como un participante más de todo un ecosistema. Las nuevas líneas de investigación que podrían generarse en estos escenarios, deberían contextualizarse en las recomendaciones emanadas de la Comisión sobre Determinantes Sociales de la OMS (ligas al final del capítulo).
- En un mundo donde la nanotecnología y la genética transforman rápidamente las propuestas industriales y con ellas, los esquemas económicos; no debe ser secundario el seguir reglas éticas y en todo caso, el considerar el concepto de principio precautorio, a fin de evitar la entrada al mercado de productos con potencial tóxico bajo la justificación de que se atienden prioridades sociales. Asimismo, las nuevas tecnologías (como la producción de biocombustibles) deben tomar en cuenta las necesidades de las comunidades vulnerables (como la producción de cereales para el logro de una alimentación adecuada).
- Los investigadores deben llevar a la sociedad el significado de las investigaciones sobre los efectos en salud de los agentes ambientales (físicos, químicos o biológicos). En especial, aquéllas sobre el origen fetal de las enfermedades postnatales. Dichas investigaciones deben fundamentar la generación de novedosos esquemas de protección, donde nuevas normativas ambientales consideren la salud de todos los grupos sociales. Por lo tanto se requiere priorizar la apertura de canales de comunicación entre la Academia y los diversos Sectores Gubernamentales.
- Sería muy importante crear grupos científicos que integren disciplinas diversas para entender mejor los riesgos ambientales en los diversos ecosistemas, y así poder fomentar conceptos de resiliencia, tanto en las comunidades humanas como en el resto de los integrantes de los ecosistemas.
- Finalmente, una tarea a desarrollarse es la selección de indicadores que permitan medir la vulnerabilidad en distintos escenarios, a partir de la instrumentación de programas de atención primaria. Si bien, en un primer intento se pueden seleccionar los indicadores que se aplican para la evaluación de los Objetivos para el Desarrollo del Milenio, existe la limitante de que la información disponible puede no estar disgregada a nivel comunitario. En consecuencia, sin descartar estos indicadores (tipo ODM), se considera que cualquiera que sea la lista de indicadores para la evaluación de la vulnerabilidad ambiental a nivel comunitario, lo que debe incluirse siempre en dicha lista, es el uso de **biomarcadores de exposición para el monitoreo químico**

y **biológico** obtenidos a través de un muestreo de un número representativo de niños de la comunidad en estudio. En consecuencia, en áreas de alta vulnerabilidad ambiental deben instrumentarse programas de monitoreo biológico o biomonitoreo en población infantil (o en otros grupos susceptibles, como mujeres en edad reproductiva), seleccionando siempre los biomarcadores más útiles de acuerdo a los contaminantes críticos en cada zona. En este sentido, un punto que merece señalarse es el uso de pruebas neuropsicológicas y respiratorias para evaluar la salud mental y el sistema respiratorio, aspectos de salud que en los grupos vulnerables se encuentran muy impactados por la exposición a diversos contaminantes químicos y biológicos.

■ Conclusión

En este capítulo se tocaron algunos factores de vulnerabilidad, otros como aquellos ligados al género, al embarazo, a los individuos con enfermedades crónicas, etc., aunque no fueron analizados aquí, son igualmente importantes. También se discutieron diversos factores de vulnerabilidad múltiples que llevan el concepto de salud ambiental, más allá de las tradicionales definiciones de contaminación igual a enfermedad. En la era de la nanotecnología y la genómica, los nuevos desarrollos deben ligarse a la solución de las problemáticas ambientales, ecológicas y sanitarias; nunca como ahora la ciencia tiene que ser pertinente a la realidad y debe proponer soluciones multidisciplinarias viables y efectivas. La pobreza se globaliza, las alteraciones climáticas afectan a todos los países y cada día se demuestra más la dependencia internacional en cuestiones de salud (p. ej., la epidemia de influenza A H1N1). Por lo tanto, el concepto de naciones desarrolladas y en vías de desarrollo aplica a la economía, pero en cuestiones de vulnerabilidad y salud ambiental, el mundo es uno todo y en tanto los riesgos de unos afecten a los otros, se tendrá que hablar de un mundo en el subdesarrollo. En este escenario, deben generarse programas regionales y las naciones deberán enfrentar en su conjunto las vulnerabilidades de unos, las vulnerabilidades de todos.

■ Referencias

1. Lavell A. *Gestión de riesgos ambientales urbanos*. La Red; 1999: 1-15.
2. Wilches-Chaux G. La vulnerabilidad global. En: *Los desastres no son naturales*. La Red; 1993: 140.
3. Selevan SG, Kimmel CA, Mendiola P. Identifying critical windows of exposure for children's health. *Environ Health Perspect* 2000;108(suppl 3):451-455.
4. Gluckman PD, Hanson MA. Developmental origins of disease paradigm: a mechanistic and evolutionary perspective. *Pediatr Res* 2004;56:311-317.
5. Landrigan PJ, Kimmel CA, Correa A, Eskenazi B. Children's health and the environment: public health issues and challenges for risk assessment. *Environ Health Perspect* 2003;112: 257-265.
6. Edwards TM, Myers JP. Environmental exposures and gene regulation in disease etiology. *Environ Health Perspect* 2007;115:1264-1270.
7. Perera F, Tang W-y, Herbstman J, Tang D, Levin L, Miller R, Ho SM. Relation of DNA methylation of 5'-CpG island of *ACSL3* to transplacental exposure to airborne polycyclic aromatic hydrocarbons and childhood asthma. *PLoS ONE* 2009;4(2):e4488.
8. Opler MGA, Buka SL, Groeger J, McKeague I, Wei C, Factor-Litvak P, Bresnahan M, Graziano J, Goldstein JM, Seidman LJ, Brown AS, Susser ES. Prenatal exposure to lead, delta aminolevulinic acid, and schizophrenia: further evidence. *Environ Health Perspect* 2008;116:1586-1590.
9. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los niños, los más vulnerables; 2003. Disponible en <<http://www.cepis.org.pe/bvsana/i/vulnerables.html>>.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Children in the New Millennium*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2002.
11. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Healthy Environments for Children*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2002.
12. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). *Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte*. Montreal, Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte; 2002.
13. International Programme on Chemical Safety (IPCS). Principles for evaluating health risk in children associated with exposure to chemical. Environmental Health Criteria 237, International Program on Chemical Safety, 2006.
14. Abraham K, Mielke H, Huisinga W, Gundert-Remy U. Elevated internal exposure of children in simulated acute inhalation of volatile organic compounds: effects of concentration and duration. *Arch Toxicol* 2005;79:63-73.
15. Golub MS. Adolescent Health and the Environment. *Environ Health Perspect* 2000;108:355-362.
16. Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, Vora H, et al. The Effect of Air Pollution on Lung Development from 10 to 18 years of age. *New Engl J Med* 2004;351:1057-1067.
17. Gasparini L, Alejo J, Haimovich F, Olivieri S, Tornarolli L. Poverty among the Elderly in Latin America and the Caribbean, CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata, 2007.
18. Mayersohn M. Pharmacokinetics in the Elderly. *Environ Health Perspect* 1994;102:119-124.
19. World Bank. Overview Poverty in Latin America and the Caribbean, 2007. Disponible en <<http://www.worldbank.org/lacpoverty>>.

20. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Programa Salud de los Pueblos Indígenas de las Américas. Plan de Acción 2005-2007. Elaborado por Rojas R. Organización Panamericana de la Salud; 2005.
21. Hall G, Patrinos HA. *Pueblos indígenas, pobreza y desarrollo humano en América Latina: 1994-2004*. Banco Mundial; 2006. Disponible en <http://www.comunidadsaludable.org/doc/ESTUDIOS/PueblosIndigenasPobreza_resumen_es.pdf>.
22. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Migración Internacional, Derechos Humanos y Desarrollo en América Latina y el Caribe. Síntesis y Conclusiones, Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2006.
23. Silvia J, Ramírez SJ, Palacios D, Velazco D. Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros agrícolas. Secretaría de Desarrollo Social. Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas, 2006.
24. Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol). Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas. Secretaría de Desarrollo Social, México; 2004.
25. Torres Dosal A, Pérez-Maldonado IN, Jasso-Pineda Y, Martínez Salinas RI, Alegría Torres JA, Díaz-Barriga F. Indoor air pollution in a Mexican indigenous community: Evaluation of risk reduction program using biomarkers of exposure and effect. *Sci Total Environ* 2008;390:362-368.
26. Agency for Toxic Substances and Disease Register (ATSDR). *Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons PAH*. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1995.
27. Siddiqui AR, Gold EB, Yang X, Lee K, Brown KH, Bhutta ZA. Prenatal exposure to wood fuel smoke and low birth weight. *Environ Health Perspect* 2008;116:543-549.
28. Evaluación del Riesgo Sanitario en Nuevo Nicapa; Chiapas, México, 2009. Informe entregado a la Organización Panamericana de la Salud por parte del Departamento de Toxicología Ambiental, Facultad de Medicina, UASLP.
29. Banco Mundial. Pobreza en América Latina y el Caribe. Disponible en <<http://go.worldbank.org/UWB738R80>>.
30. Domínguez G, Cifuentes E, Rico E, Díaz-Barriga F. Indicators of environmental health inequity in different "favelas" of San Luis Potosi, Mexico. En prensa.
31. Fondo de Población de las Naciones Unidas. Estado de la Población Mundial 2007-2008.
32. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la Salud en el Mundo 2008. La atención primaria de salud, más necesaria que nunca. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza; 2008.
33. Organización Mundial de la Salud (OMS). Achieving Health Equity: from root causes to fair outcomes. Commission on Social Determinants of Health (CSDH) IER/EQH, World Health Organization, 2007.
34. Trejo-Acevedo A, Díaz-Barriga F, Carrizales L, Domínguez G, Costilla R, Ize-Lema I, Yarto-Ramírez M, Gavilán-García A, Mejía-Saavedra J, Pérez-Maldonado I. Exposure assessment of Persistent Organic Pollutants and Metals in Mexican Children, *Chemosphere* 2009;74:974-980.
35. Pérez-Maldonado IN, Ramírez-Jiménez MR, Martínez-Arévalo LP, López-Guzmán OD, Athanasiadou M, Bergman Å, Yarto-Ramírez M, Gavilán-García A, Yáñez L, Díaz-Barriga F. Exposure assessment of polybrominated diphenyl ethers (PBDES) in Mexican children. *Chemosphere* 2009;75:1215-1220.
36. Leal ME, González D, García SI, Pérez-Maldonado I, Rico E, Cossío P, Van Brussel E, Domínguez G, Díaz-Barriga F. Toxicología Clínica Comunitaria. *Rev Ciencia Saude Coletiva*. En prensa; 2009.
37. Organización Mundial de la Salud (OMS). Busan Pledge for Action on Children's Health and Environment; 2009. Disponible en <http://www.who.int/phe/busan_pledge_vs2.pdf>.
38. Ilizaliturri C, González-Mille D, Pelallo NA, Domínguez G, Mejía-Saavedra J, Pérez-Maldonado I, Batres L, Díaz-Barriga F, Espinosa-Reyes G. Revisión de las metodologías sobre evaluación de riesgos en salud para el estudio de comunidades vulnerables en América Latina. *Interciencia*. Enviado.

■ Sitios Web

Determinantes sociales de salud. <http://www.who.int/social_determinants/es/>.

Salud ambiental infantil. <<http://www.who.int/ceh/en/>>, <http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/924157237X_eng.pdf>.

Salud adolescente (ten facts on adolescent health). <http://www.who.int/features/factfiles/adolescent_health/facts/en/index.html>.

Cambio climático. <<http://www.ipcc.ch/>>.

Crecimiento verde. <<http://www.oecd.org/dataoecd/30/41/41753450.pdf>>, <http://www.oecd.org/document/33/0,3343,es_36288966_36288553_43550305_1_1_1_1,00.html>.

Objetivos del milenio. <<http://www.un.org/millenniumgoals/>>.

Indicadores de salud ambiental para la toma de decisiones

María Patricia Arbeláez Montoya
Pierre Gosselin
Sandra Hacon
Alfonso Ruiz

■ Introducción

La construcción de indicadores en desarrollo sostenible y salud ambiental es un proceso complejo que no sólo se limita a la consecución de datos que permitan la conformación de cifras que se relacionan generalmente con un denominador poblacional. Este proceso requiere partir de una comprensión clara y explícita del concepto de desarrollo y su sustentabilidad, además de establecer la relación que entre ambiente y salud se quiere denotar.

Existe una estrecha relación entre desarrollo, ambiente y salud. Según el modelo de desarrollo, se derivan impactos en el ambiente, relacionados con la utilización de recursos disponibles, con la oportunidad que los integrantes de una sociedad tienen para su disfrute, con la degradación consecuente a su utilización, y con las acciones que se adelantan para garantizar su sustentabilidad.

Se pretende que el desarrollo sea sustentable. Según Confalonieri,¹ la sustentabilidad se entiende como “la característica de un proceso o situación que puede ser mantenida de forma indefinida”. Es un concepto que se aplica tanto al desarrollo al ambiente como a la población. Actualmente, la sustentabilidad del ambiente se ha visto amenazada por cambios ambientales globales derivados de procesos como la urbanización, el uso de la tierra, la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático, entre otros, con impactos directos en las condiciones de salud de la población.

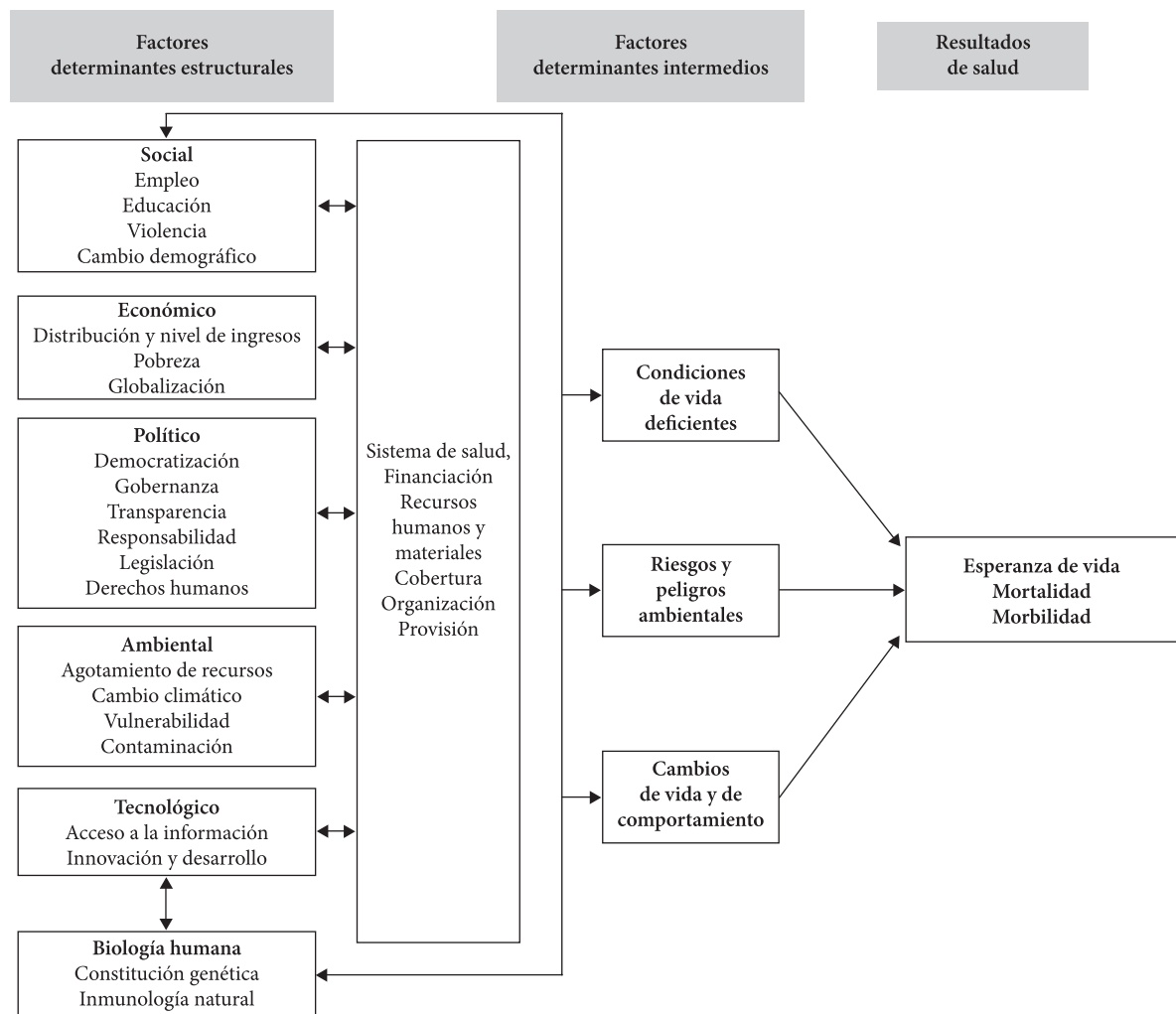
Un desarrollo sustentable debe favorecer el bienestar humano, este bienestar comprende: educación, seguridad, una base material para una vida digna, salud, buenas relaciones sociales, libertades y oportunidades. Estos aspectos del bienestar humano se ligan a los derechos fundamentales del hombre donde se encuentra el derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud, que se ha resumido como “derecho a la salud”. El derecho a la salud comprende tanto el derecho a la asistencia sanitaria, como el derecho a condiciones esenciales para la salud.²

Los indicadores de desarrollo sostenible y salud ambiental requieren dar cuenta de los determinantes de las condiciones esenciales para la salud, por ello son intersectoriales en esencia y esto si bien es coherente con los planteamientos de la salud pública, le ofrece dificultades logísticas para su aplicación, porque requiere articular datos de diferentes fuentes y recolectados con diferentes propósitos. La figura 7-1 establece las relaciones entre los factores determinantes de la salud y sus interacciones entre la salud y el ambiente.³

La Comisión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre determinantes sociales de la salud publicó en 2008 el informe “Subsanar las desigualdades en una generación. Alcanzar la equidad actuando sobre los determinantes sociales de la salud”.⁴ La comisión fue puesta en marcha en 2005 con el fin de “recabar datos científicos sobre posibles medidas e intervenciones a favor de la equidad sanitaria y promover un movimiento social para alcanzar este objetivo”. Dicho informe propone la necesidad de un nuevo enfoque del desarrollo señalando cómo la situación de salud de la población depende de las condiciones en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen; destacan además, cómo esta disparidad en las condiciones de vida está relacionada con políticas y programas sociales insuficientes, acuerdos económicos injustos y una mala gestión política. Propone entonces, actuaciones sobre determinantes sociales de la salud con la participación de todos los sectores públicos, la sociedad civil, las comunidades locales, el sector empresarial, así como foros y organismos internacionales.

Para contribuir con la implantación de políticas que apoyen la intervención de los determinantes sociales de la salud, donde el ambiente juega un papel fundamental, requerimos de indicadores que nos permitan abogar por

FIGURA 7-1 La salud y sus factores determinantes: interacciones entre la salud y el ambiente.



Fuente: Loyola E. Progress on Children's Environmental Health in the Americas. International Conference for the Evaluation of Global Health Strategies. Florencia, Italia; 2006.

nuevas condiciones, ilustrando nuestras condiciones de base y las tendencias que podemos modificar con diversas intervenciones. Actualmente, los procesos de reforma del estado y de manera específica del sector salud, han modificado las competencias y responsabilidades en torno al ambiente, por lo que se requiere de esfuerzos adicionales en la recolección de datos, el involucramiento de los diferentes sectores y la comunidad, para la construcción de indicadores pertinentes.

Otra implicación de los indicadores de salud ambiental para la toma de decisiones, se deriva de la necesidad de su desagregación territorial, indicadores como por ejemplo el acceso regular a agua potable, no refleja las diferentes necesidades de intervención, si se estima como un promedio nacional, o regional, dadas las amplias variaciones de dicho acceso para diferentes grupos de la población. Esto obliga a desarrollar lo territorial desde los contextos específicos de los países, para generar indicadores que dilucidan las áreas prioritarias de intervención.

Uno de los aspectos que ofrece un mayor reto es que estos indicadores sean construidos con la participación de diferentes actores sociales, administradores relevantes entre ellos de los gobiernos locales, subnacionales y nacionales; autoridades ministeriales, diferentes agencias y de la población en general. Los indicadores deben ser un apoyo fundamental tanto en la evaluación, como en la gestión del riesgo en la sociedad.

■ Criterios generales para la construcción de indicadores

Un indicador sintetiza gran cantidad de datos en una expresión general que reduce fenómenos complejos a mensajes simples no ambiguos. Un indicador transforma los datos en información para que pueda ser interpretada tanto por quienes formulan las políticas, como por el público en general.⁵ Un indicador puede jugar un papel fundamental en señalar los principales problemas, identificar las tendencias, contribuir al proceso de toma de decisiones, a la formulación de políticas y al monitoreo de los avances. De manera específica Briggs⁶ y otros autores desde el decenio de los noventa han definido como indicadores en salud ambiental “aquellas expresiones que vinculan ambiente y salud dirigidas a un aspecto específico de interés político o administrativo que se presentan de tal forma que facilitan su interpretación en la toma de decisiones efectivas”.

El uso de este tipo de indicadores se ha orientado a los siguientes aspectos:⁷

- Monitorear tendencias en el estado del ambiente para identificar riesgos potenciales a la salud.
- Monitorear tendencias en salud, resultantes de la exposición a factores de riesgo ambientales para orientar la formulación de políticas.
- Comparar áreas o países en términos de su situación de salud ambiental para dirigir acciones donde más se requieren y colaborar en la asignación de recursos.
- Monitorear y evaluar los efectos de políticas u otras intervenciones en salud ambiental.
- Aumentar la atención acerca de aspectos de salud ambiental en diferentes grupos de colaboradores (incluyendo formuladores de políticas, funcionarios de salud, la industria, el público y los medios de comunicación).
- Investigar los vínculos potenciales entre ambiente y salud como una base para informar sobre intervenciones en salud y formulación de políticas.

Igualmente, los indicadores requieren reunir una serie de condiciones para garantizar su utilidad para que respondan a definiciones comunes y puedan comunicarse de manera estandarizada, con el fin de valorar las tendencias en el tiempo y facilitar su comparabilidad. Estas condiciones son:⁸

Validez científica:

- Creíble: basado en un vínculo conocido entre ambiente y salud.
- Sensible: susceptible a cambios en las condiciones de interés.
- Consistente: comparable a través del espacio y el tiempo.
- Fuerte (Robusto): que no se afecta por cambios menores en la metodología, escala o datos.
- Representativo: de las condiciones y áreas de preocupación.
- Exacto: basado en datos confiables.
- Medible: capaz de poderse usar en diferentes escalas.

Utilidad:

- Pertinente: a una cuestión de política o preocupación práctica.
- Transformable: relacionado con condiciones susceptibles de influencia o control.
- Entendible y aceptable por quienes lo abordan.
- Oportuno: actualizado.
- Específico: dirigido a una condición explícita.
- Medible: basado en datos disponibles y en métodos que se pueden manejar.
- Costo-efectivo: se puede construir y utilizar a costos aceptables.

El proceso de construcción de indicadores en salud ambiental ha tenido una amplia trayectoria; países como Estados Unidos de América,⁹ Canadá¹⁰ y los que conforman la Unión Europea¹¹ han desarrollado marcos de referencia y metodológicos, que les han permitido seleccionar y monitorear las condiciones de salud ambiental mediante su uso.¹² La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha apoyado este proceso a través de iniciativas como el plan de acción en salud ambiental infantil y el desarrollo de un sistema de información en ambiente y salud conocido como EHIS, derivado de sus siglas en inglés (The Environment and Health Information System).

Los indicadores no sólo son cuantitativos, existen indicadores cualitativos que expresan la percepción frente a situaciones de exposición, por ejemplo, en las condiciones de hacinamiento de una vivienda, la calificación de las condiciones de iluminación y ventilación desde la percepción de sus habitantes, se ha comparado con mediciones

objetivas del área de vivienda, número de ventanas, características de la ventilación con resultados bastante consistentes entre la percepción cualitativa y las valoraciones objetivas.

Otro aspecto a considerar en la construcción de los indicadores es la valoración de su calidad, no sólo por la integridad de las fuentes de información de las que se obtienen, como la confiabilidad en el proceso de recolección de datos de fuente primaria. Técnicamente estas características de calidad se valoran desde dos criterios, la validez o valor de verdad y la precisión o reproducibilidad de las mediciones. La primera se evalúa en relación con estándares de referencia, por ejemplo, si estoy evaluando condiciones de calidad del aire en relación con el material particulado, debo contar con equipos calibrados que me indiquen las partes por millón en una unidad de tiempo y en condiciones de captación del dato que sigan los estándares internacionales en su valoración, esto sería una medida válida porque me indica el verdadero valor de la concentración del material particulado. La otra característica es la reproducibilidad, y se relaciona con que si hago mediciones repetidas en condiciones similares, obtenga datos consistentes en el mismo observador o entre varios observadores.

En el momento de analizar los indicadores, después de verificar su calidad en términos de su validez y de su reproducibilidad, se tienen que realizar estimaciones que relacionen la medición con otras cantidades que permitan su comparación, por ejemplo, no es lo mismo hablar en números absolutos de los accidentes laborales en una empresa por semana, si no lo relaciono con el número de trabajadores activos en la empresa, no es lo mismo que se presenten dos accidentes laborales en una semana en una pequeña empresa de 10 trabajadores que la misma cantidad de accidentes en una empresa de 50 trabajadores. Las condiciones de riesgo o probabilidad de accidente son mayores en la pequeña empresa por lo cual el considerar denominadores es fundamental en la construcción de indicadores porque me permiten la comparación en un mismo lugar en diferentes periodos de tiempo o entre diferentes lugares.

Otros aspectos del análisis de los indicadores se relacionan con la muestra que se selecciona para medirlos, no sólo porque representen las condiciones que quiero evidenciar, sino también por el tamaño de la muestra que necesito para poder obtener estimaciones confiables, ¿cuántas mediciones tengo que hacer para obtener estimaciones precisas de lo que ocurre?, por ejemplo, ¿cuántas muestras de agua tengo que tomar para poder estimar de manera representativa y precisa, la calidad del agua que se suministra a una localidad? En términos técnicos se expresaría en la reducción del error o de la incertidumbre en la medición.

Por último, en salud ambiental no se puede pensar que las exposiciones son únicas, generalmente son múltiples y tienen diferente peso en originar un problema de salud. Se puede mencionar la relación entre la susceptibilidad genética y la exposición ambiental, esto requiere de análisis que incluyan las diferentes variables para estimar en qué proporción explican el problema de salud, qué interacciones se dan entre ellas; esto se aborda mediante modelos multivariados que permiten ponderar la importancia de diferentes variables, establecer si hay correlación entre ellas o si modifican el problema de salud cuando se dan simultáneamente. Por ejemplo, no es la misma incidencia de cáncer de pulmón entre quienes se exponen a fibras de asbesto laboralmente y simultáneamente fuman en comparación con personas no fumadoras. Este aspecto es el que se considera en epidemiología como interacción y es un análisis fundamental para comprender la influencia de la exposición ambiental en los desenlaces de salud.

De manera reciente, dentro de los modelos multivariados se está aumentando la aplicación de los modelos multinivel, estos modelos tienen como objetivo explicar para diferentes eventos en salud, cuáles son explicados por situaciones individuales o por situaciones de contexto más amplio consideradas como niveles superiores. Por ejemplo, no es lo mismo considerar aspectos individuales de exposición a alérgenos en el hogar en los individuos asmáticos y su relación con los niveles de contaminación del aire a los que el mismo individuo se expone. Un análisis multinivel ayudaría a explicar cuál es el papel de la contaminación del aire (nivel superior de análisis) en la ocurrencia de episodios de asma en los individuos (primer nivel).

Como puede concluirse de esto, las potencialidades en la construcción, análisis y aplicación de los indicadores son múltiples.

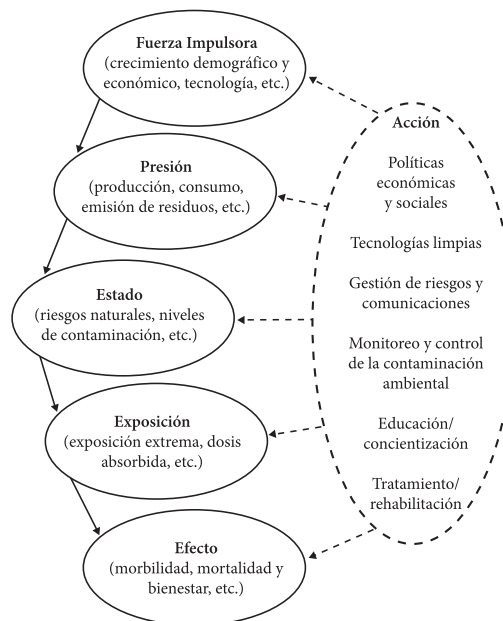
■ Modelos conceptuales para un desarrollo sustentable de los indicadores de ambiente y salud

De manera específica en América Latina el desarrollo de indicadores en salud ambiental cuenta con diferentes antecedentes y marcos conceptuales a considerar:¹³

1. **El modelo PER (Presión, Estado, Respuesta)**. Este modelo fue consolidado por la Organización para la Cooperación Económica y de Desarrollo —OECD— (Organization for Economic Cooperation and Development) en el decenio de 1990. Este modelo considera como *presión* las actividades humanas que son

- capaces de alterar el ambiente como por ejemplo las emisiones industriales de dióxido de carbono. Como **estado**, las consecuencias de las actividades humanas que ejercen presión y los cambios que se pueden esperar en el estado del ambiente, por ejemplo, el cambio climático. Por último como **respuesta**, se considera toda acción diseñada para prevenir, reducir o mitigar los efectos de las alteraciones en el estado del ambiente, por ejemplo, la reducción de las emisiones o la reforestación. De este modelo se señala la importancia de integrar aspectos económicos y ambientales, pero ninguno relacionado con salud. Si bien es un modelo conceptualmente simple y su aplicación se ha hecho más en países desarrollados, sus indicadores son muy generales y no permiten establecer alertas.
2. **Modelo PEIR (Presión, Estado, Impacto, Respuesta) —GEO— (Global Environmental Outlook)**. Esta metodología fue diseñada por la UNEP también en el decenio de 1990. Incorpora la dimensión de impacto al modelo anterior. El **impacto** se refiere a la manera en la cual los cambios en el estado del ambiente, afectan el bienestar social o el ecosistema. Este modelo incluye una visión más integral y la posibilidad de establecer alertas, pero requiere de datos que se requieren en su construcción derivados de procesos investigativos, muchos de ellos aún no realizados en Latinoamérica y el Caribe (LAC).
 3. **Modelo de Análisis de Salud y Ambiente para la Toma de Decisiones —HEADLAMP— (Health and Environmental Analysis for Decision Making)**. Este modelo fue propuesto por la OMS también en el mismo decenio de los anteriores y también amplía la conceptualización del modelo anterior, incluyendo el concepto de **exposición** ambiental y el de **efectos** que son los impactos del ambiente en la salud humana. De este modelo se ha derivado el modelo de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Exposición, Efectos y Acción —DPSEEA— (Driving forces, Pressure, State, Exposure, Effects and Action).¹⁴
 4. **Modelo de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Exposición, Efectos y Acción (DPSEEA)**. En este modelo, las **fuerzas motrices** pueden considerarse, por ejemplo, el crecimiento poblacional, el proceso de desarrollo económico y tecnológico, entre otras. Como **presión** los procesos de producción y consumo de bienes y servicios, la disposición de los desechos generados. Como **estado**, los niveles de contaminación, cambios en el ambiente que amenazan la salud humana, peligros naturales, disponibilidad de recursos naturales, entre otros. **Exposición**, vía de entrada de sustancias, dosis de exposición, órganos blanco, etc. Como **efecto**, deterioros de las condiciones de bienestar de la población, morbilidad y mortalidad. Por último como **acciones**, formulación e implantación de políticas económicas y sociales, tecnología limpia, manejo de riesgo, introducción de mejoras en el ambiente, programas educativos, legislación e introducción de medidas de prevención y control. Este modelo también presenta dificultades en la recolección de los datos ya que requiere de monitoreos sistemáticos para detectar las alteraciones en el estado del ambiente y la valoración de las exposiciones (figura 7-2).

FIGURA 7-2 Modelo de Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Exposición, Efectos y Acción (DPSEEA)¹⁵



Este modelo se ha aplicado en Brasil, el país inició a partir de un sistema de vigilancia de la calidad del agua y que se amplió al marco DPSEEA, el cual se integró al sistema nacional de información en salud y es ahora un sistema en marcha de vigilancia en salud ambiental.¹⁶ Los indicadores incluidos en este sistema de vigilancia en salud ambiental se vigilan año a año en cada uno de los estados y en el país.

5. **Modelo de Múltiples exposiciones y múltiples efectos (MEME).**¹⁷ Este modelo se presenta como una extensión simplificada del modelo anterior, el cual incluye múltiples enlaces entre exposiciones y efectos en salud, definiendo acciones tanto preventivas como remediales para modificar esta relación.

A partir de este modelo se construyó la experiencia “Para lograr el cambio: Indicadores para mejorar la salud ambiental de los niños” desde 2003. Este modelo se aplicó partiendo de los contextos, las exposiciones, los efectos en la salud y las acciones para diferentes grupos de enfermedades de la infancia como las enfermedades perinatales, respiratorias, diarreicas, enfermedades transmitidas por insectos y lesiones físicas. A manera de ilustración se incluye de manera esquemática el ejemplo de este modelo relacionado con las lesiones (cuadro 7-1).

CUADRO 7-1 Modelo de Múltiples Exposiciones y Múltiples Efectos (MEME)

Lesiones físicas	Acciones
Contextos: <ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad política • Desarrollo Urbano • Pobreza/desigualdad • Crecimiento de la población 	Reforma política Política social Política económica
Exposiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Guerra y conflicto • Vivienda pobre (riesgos físicos como caídas y quemaduras) • Recolección inadecuada de desechos • Productos químicos peligrosos en el hogar • Abastecimiento inadecuado de agua • Uso de fuentes de agua abiertas • Espacio inadecuado para jugar • Planificación urbana deficiente • Trabajo infantil 	Resolución de conflictos Mejora del control de la planificación Mejora de la vivienda Saneamiento/ingeniería Leyes de trabajo infantil Regeneración urbana Vigilancia policial y control de crímenes Manejo de tránsito Educación Preparativos para casos de desastres Investigación de accidentes
Efectos en salud: <ul style="list-style-type: none"> • Accidentes relacionados con la guerra • Caídas y quemaduras • Envenenamientos • Ataques y mordeduras de animales • Ahogamientos • Accidentes de tránsito • Accidentes ocupacionales 	Mejora de los servicios de emergencia Servicios Médicos Vigilancia de la Salud

Tomado de: Briggs, D. *Para lograr el cambio: indicadores para mejorar la salud ambiental de los niños*. OMS, 2003. Traducción al español por la Organización Panamericana de la Salud, OPS, Washington DC, 2006. Figura 12, página 39.

6. **Carga de la enfermedad atribuible al medio ambiente.** Este método aplicado por la OMS¹⁸ permite medir y comparar la salud de las poblaciones o grupos sociales afectados por impactos ambientales, evalúa la evolución de los efectos producidos en la salud por dichos impactos, compara y pondera la importancia de diferentes factores de riesgo en un momento dado, evalúa los resultados de las acciones emprendidas y establece prioridades y guías para la toma de decisiones, la gestión ambiental y la asignación de recursos. Se utiliza el modelo DPSEEA descrito anteriormente, los años de vida ajustados por discapacidad —DALY—

(Disability-Adjusted-Life-Years), los años de vida potencialmente perdidos —PYLL— (Potencial Years of Life Lost) y los años vividos con discapacidad —YLD— (Years of Life lived with Disability). Este modelo tiene dos aproximaciones metodológicas basadas en la exposición o basadas en escenarios donde se estima la carga de la enfermedad atribuible a los impactos ambientales con los indicadores listados anteriormente. Sus limitaciones se derivan de estimaciones que no siempre son confiables en tanto que los datos de enfermedades sobre todo las no transmisibles que podrían estar asociadas a impactos ambientales no están disponibles.

De este modelo se han derivado perfiles de los países, donde se incluyen indicadores generales de cada país como la población, el ingreso per cápita, urbanización, pobreza, esperanza de vida, entre otros; además la carga de la enfermedad atribuible a factores de riesgo seleccionados como agua mejorada, saneamiento, calidad de aire y carga de la enfermedad atribuible al ambiente por categoría como diarrea, infección respiratoria, asma, malaria accidentes, etc. A continuación se presenta el perfil de Colombia, WHO, 2009 www.who.int/quantifying_ehimpacts/countryprofiles/eh/index.htm

7. **Modelo GEO/SALUD.**¹⁹ Este modelo surgió como iniciativa de la declaración de salud y ambiente de los ministros de salud de las Américas —HEMA— (Health and Environmental Ministers of the Americas) en su reunión en Ottawa en marzo de 2002. En esta reunión los ministros se comprometieron a fortalecer los programas y las estrategias existentes para promover ambientes más limpios y una mejor salud en sus poblaciones con políticas diseñadas para ser más justas, para luchar contra la desigualdad y la pobreza y para promover un desarrollo sustentable. El marco conceptual de este proyecto parte del contexto socio ambiental en el cual dentro del proceso de desarrollo económico se incluyen las macro estructuras socioeconómicas, políticas e institucionales y las características y funciones de los diferentes ecosistemas. En el centro de este contexto se ubican las características de la población y su ocupación territorial; la capacidad tecnológica instalada, los patrones de utilización y extracción de recursos y de disposición de desechos en medio de condiciones de pobreza e inequidad en el marco de la globalización. De ello se derivan los impactos ambientales que se relacionan con los efectos en salud mediados por la vulnerabilidad de la población. Los principios de este proyecto son la interdisciplinariedad, la inter sectorialidad y la participación de colaboradores sociales. El modelo incluye los conceptos de fuerzas motrices, presión y estado pero antes de continuar con la exposición los efectos y las acciones e intervenciones incluye el análisis del impacto ambiental y de la vulnerabilidad, socio ambiental y de riesgos a la salud donde se encuentran relacionados las exposiciones y los efectos. El modelo deriva tanto a la gestión técnica como a la acción política, que en el caso de las intervenciones ambientales puede ser proactiva, reactiva o remedial (figura 7-3).

El enfoque metodológico desarrollado para el proceso GEO-SALUD es un sincretismo del modelo PEIR (Presión, Estado, Impacto, Respuesta), aplicado en la elaboración de reportes GEO del PNUMA y de propuestas metodológicas desarrolladas por el proyecto HEADLAMP (*Health and Environment Analysis for Decision-Making*) de la OMS, que tienen como modelo la cadena FPEEEA (Fuerza Motriz, Presión, Estado, Exposición, Efecto, Acciones). El instrumento de análisis de GEO-SALUD se propone integrar todos esos componentes para construir indicadores e índices (indicadores integrados) que caractericen mejor la relación de medio ambiente y salud. La figura 7-4 sintetiza el Modelo GEO-SALUD basado en la cadena FPEEEA.

Entretanto, se diferencia de otras propuestas metodológicas, inclusive del modelo HEADLAMP, porque:

- Contempla la participación de los actores sociales por medio de la discusión de los problemas socioambientales y su reflejo en la salud humana en el área de estudio.
- Moviliza los actores sociales interesados en participar en el área local y/o municipal en una agenda que identifica los problemas ambientales y señala las prioridades relacionadas con éstos.
- Integra cada componente de la cadena FPEEEA (Fuerza Motriz, Presión, Estado, Exposición, Efecto, Acción) (figura 7-2).
- Moviliza los actores sociales para participar en la gestión integrada de ambiente y salud, a través de acciones orientadas a la preservación, protección y promoción de ambientes saludables y de bienestar social.

La metodología del GEO-SALUD, presentada en la figura 7-5, divide el proceso de construcción de indicadores en tres momentos:

1. La evaluación participativa, interdisciplinaria e intersectorial de la problemática formulada.
2. El levantamiento, selección, análisis de indicadores y la construcción de indicadores integrados.

Perfil de país de la carga de morbilidad ambiental

Colombia

Población	45,6 millones
INB per cápita	US\$ 6.640
% de urbanización	73%
% de personas que viven en ciudades con más de 100.000 habitantes	41%
Población por debajo del umbral de pobreza (nacional)	64% (1999)
Población por debajo del umbral de pobreza (internacional, < US\$ 1/día)	7% (2003)
Tasa de mortalidad de menores de 5 años	21/1 000 live births (2006)
Esperanza de vida	74 años (2006)

Carga de morbilidad ambiental de algunos factores de riesgo, por año
Cálculos basados en estadísticas de la exposición nacional y las estadísticas sanitarias de la OMS para el país, correspondientes a 2004

Factor de riesgo	Exposición		Defunciones /año	AVAD/1.000 hab/año
Agua, saneamiento e higiene (solo para la diarrea)	Mejor agua:	93%	2.100	2,3
	Mejor saneamiento:	86%		
Aire en locales cerrados	% de hogares unifamiliares:	20%	2.400	0,9
Aire exterior	PM urbano medio 10:	42 ug/m3	2.600	0,4
Principales vectores de la malaria	A. darlingi; A. Neivar; A. Nuneztovari; A. Albimanus; A. aquasalis			
Otros vectores importantes	Lutzornyia trapidoi; L. olmeca, Triatama dimidiata, Rhodnius prolixus			

Carga de morbilidad ambiental (preliminar), por año.

Cálculos basados en la evaluación comparativa de los riesgos, la síntesis de datos probatorios y la evaluación por expertos de la exposición regional y las estadísticas sanitarias de la OMS para el país correspondientes a 2004.

AVAD /1.000 habitantes		31
Defunciones	(tasa mundial más baja: 13, tasa mundial más alta: 289)	45.100
% de la carga total		16%

Carga ambiental por categoría de enfermedades [AVAD/1.000 habitantes/año]

Grupo de enfermedades	Tasa nacional más baja en el mundo	Tasa nacional	Tasa nacional más elevada en el mundo
Diarrea	0,2	■	2,5
Infecciones respiratorias	0,1	■	1,2
Malaria	0,0		0,2
Otras enfermedades transmitidas por vectores	0,0	■	0,3
Cáncer de pulmón	0,0	■	0,2
Otros tipos de cáncer	0,3	■	1,5
Trastornos neuropsiquiátricos	1,4	■	2,9
Enfermedades cardiovasculares	1,4	■	2,0
EPOC	0,0	■	0,8
Asma	0,0	■	0,9
Enfermedades osteomusculares	0,5	■	0,8
Lesiones por accidentes de tránsito	0,0	■	2,6
Otros traumatismos no intencionales	0,6	■	3,6
Lesiones intencionales	0,0	■	7,5

Otros indicadores

Uso de gasolina con plomo	No	(2006)
Hacinamiento	27%	(1993)
Desnutrición (% con retraso del crecimiento)	16%	(2005)



FIGURA 7-3 Modelo GEO-SALUD²⁰

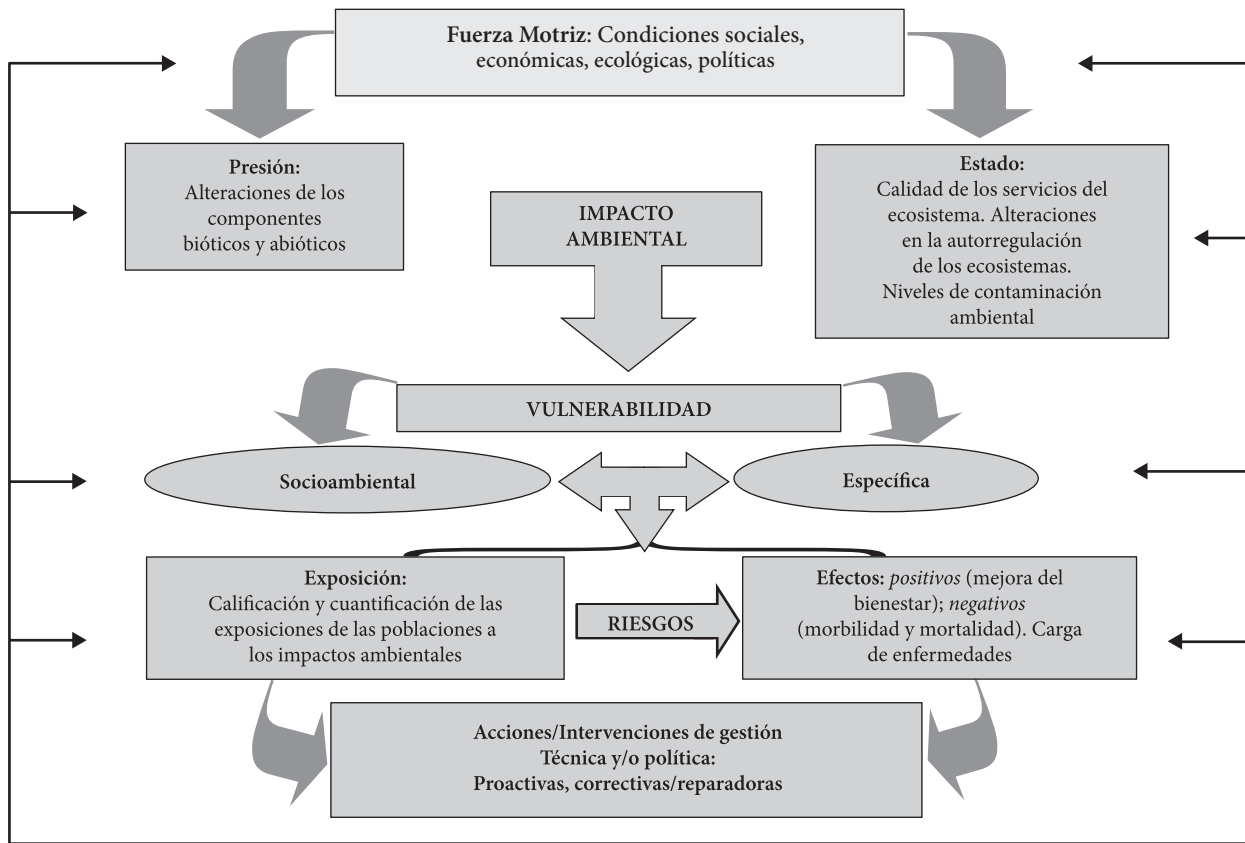


FIGURA 7-4 Modelo GEO-SALUD basado en la cadena FPPEEA²¹

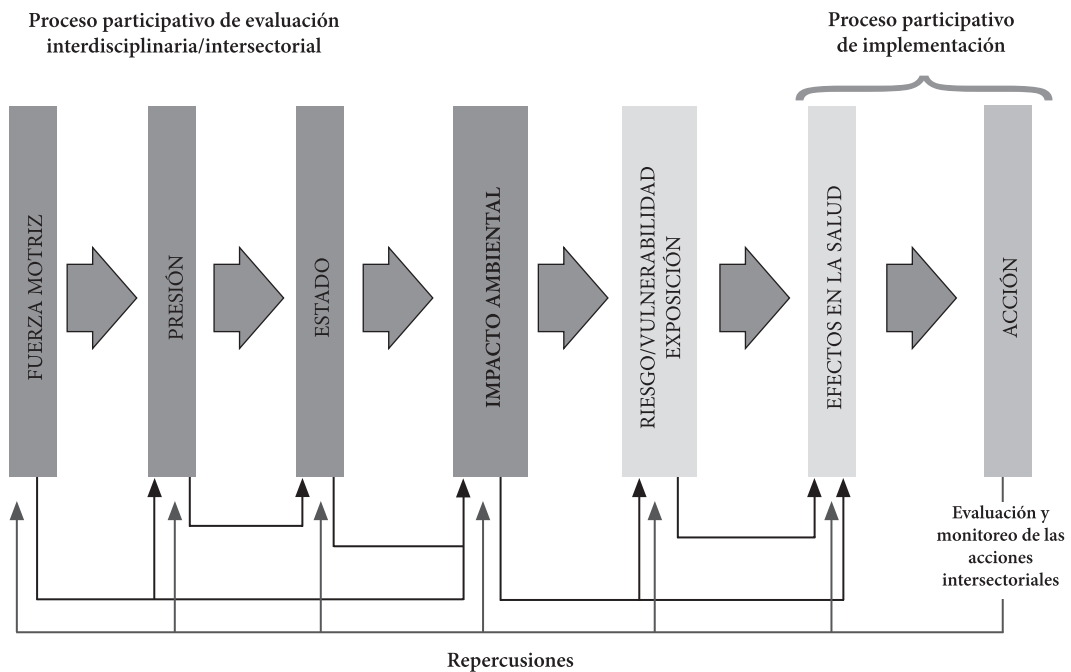
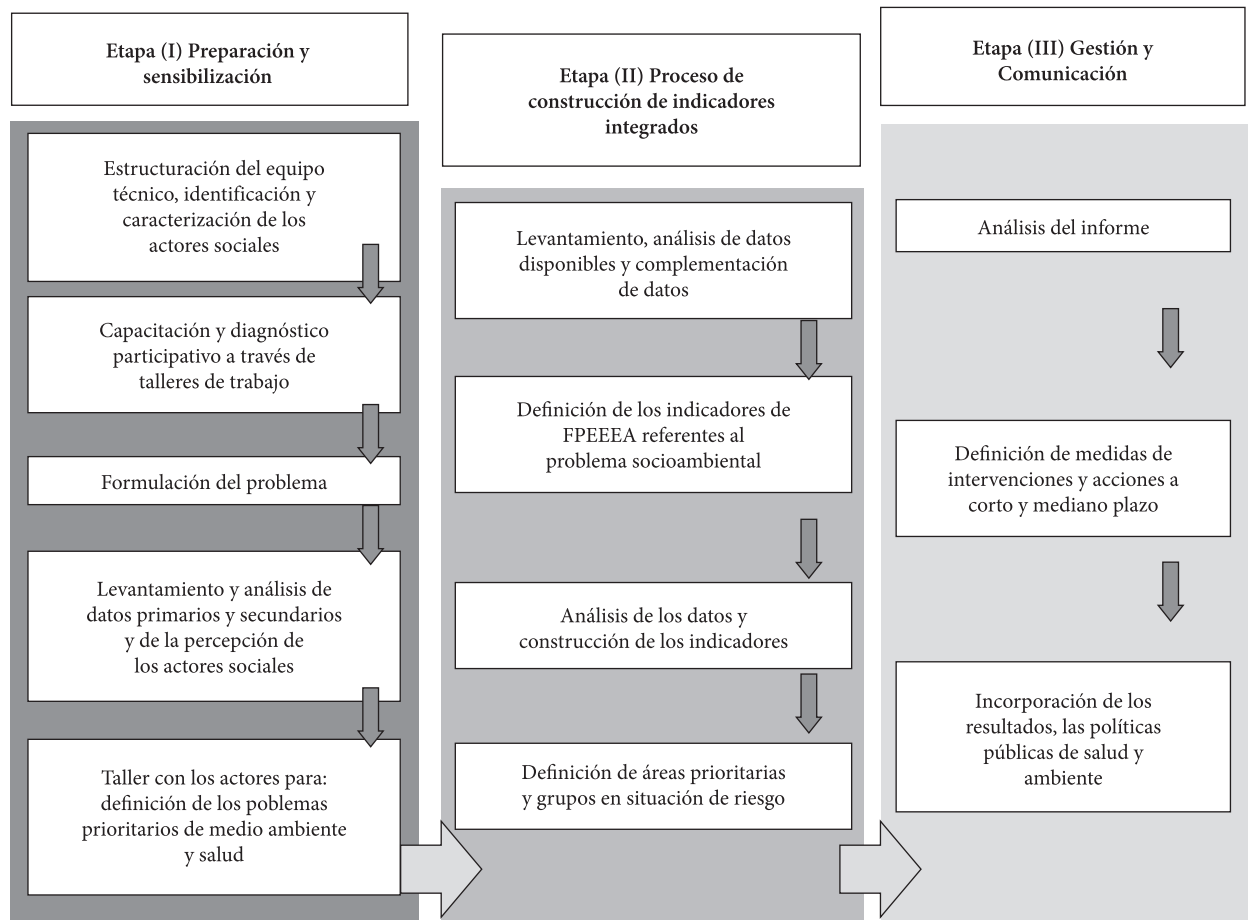


FIGURA 7-5 Metodología del proceso GEO-SALUD



3. Proceso participativo de gestión con implementación de acciones, a partir de las prioridades definidas por los indicadores integrados de ambiente y salud. La implementación y el monitoreo de acciones intersectoriales pasan a integrar una propuesta de mejora continua de la calidad de información y participación social.

Pasos para la evaluación de percepción de los problemas de salud y ambiente durante la etapa de preparación y sensibilización del proceso GEO-SALUD

1. Identificación y caracterización de los actores sociales.
2. Capacitación y diagnóstico participativo por medio de talleres de trabajo.
3. Definición del método que será utilizado en los talleres.
4. Generar una lista de los problemas ambientales y de salud específicos para la temática definida, a partir del Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) y del levantamiento de datos secundarios previamente definidos.
5. Analizar los problemas de forma dinámica con los grupos anteriormente definidos.
6. DRP-Estructurar un perfil detallado de los problemas socioambientales del territorio según su jerarquización.
7. Organizar los problemas ambientales y de salud por orden de importancia según la percepción de los actores sociales involucrados en el proceso GEO-SALUD.
8. Identificar propuestas y prioridades para la acción.

■ Experiencias de caso en las Américas sobre la valoración de indicadores de salud ambiental

Caso 7-1

VIGILANCIA DE LA SALUD AMBIENTAL EN QUEBEC EN EL ÚLTIMO DECENIO

Pierre Gosselin

Contexto e instituciones

A pesar del gran interés observado en Quebec en los últimos 20 años por el establecimiento de un sistema de vigilancia integrado para los problemas de salud relacionados con el medio ambiente, fue solamente a finales de los años noventa que se dieron las condiciones propicias para el desarrollo de esta función esencial de la salud pública.

De hecho, la llegada simultánea de la internet, el almacenamiento de datos y los instrumentos de mapeo eficaces en la web creó ese contexto favorable. No obstante, el marco institucional actual es lo que más ha limitado la ejecución de proyectos de salud ambiental nuevos, pues no se ha asignado a los equipos de salud ambiental competentes la responsabilidad de la vigilancia. Además, muchos datos críticos no dependían de la red de salud pública, sino de muchos otros departamentos gubernamentales (medio ambiente, recursos naturales, asuntos municipales, etc.), que todavía no habían adoptado la práctica de intercambiar datos.

La reforma a la Ley de Salud Pública de Quebec, adoptada en diciembre del año 2001, marcaría la vasta reestructuración de la función de vigilancia en Quebec y facultaría a diversos sectores de la salud pública, que hasta entonces no se habían incluido en el componente de vigilancia, para recuperar el tiempo perdido. La salud ambiental formaba parte de este grupo. Esta reforma promovió la idea de que la vigilancia es la función primordial de salud pública y que atañe al ministerio de salud y a las autoridades regionales de salud pública publicar informes anuales sobre el estado de salud de la población, conforme a un programa de salud pública decenal.

Esta obligación jurídica, junto con los presupuestos correspondientes, fue el comienzo de una vasta reforma, apoyada por distintos proyectos de investigación para explorar las nuevas tecnologías.^a La ley también habilitó a las autoridades de salud pública para solicitar de otras dependencias gubernamentales acceso a los datos necesarios para cumplir esta función de vigilancia.

Metodologías

Los primeros pasos en este proceso consistieron principalmente en estudios de necesidades realizados con los usuarios sobre el terreno y en el análisis detallado de los datos disponibles y de su calidad. Las necesidades señaladas fueron, en primer lugar, para los profesionales de la salud, acceso fácil a los datos recabados (sanitarios y relacionados con el territorio), a los peligros conocidos y a los datos ambientales para calcular la exposición.

Luego, se usaron métodos principalmente para elaborar, por consenso gradual entre los expertos y los usuarios, una lista de los indicadores representativos del campo de interés. Por lo tanto, en el año 2004, se confeccionó una lista de 41 indicadores; y se contaba con datos para analizar 26 de ellos. Además, se empezó un plan de desarrollo e investigación para los 15 indicadores faltantes, en especial para los componentes de cambio climático y de desarrollo sostenible. Este plan es un instrumento importante que justifica las inversiones a largo plazo en esta materia.

Para seleccionar los indicadores se utiliza un modelo conceptual basado en el que adoptó el Consejo de Datos del Departamento de Salud y Servicios Sociales de los EE.UU. (en el año 2002), pero que ha ido evolucionando en Quebec para incorporar los conceptos modernos del servicio prestado por los ecosistemas,^{b,c} todavía bastante desconocidos fuera del ámbito de los equipos de salud ambiental.

Resultados principales

Este trabajo importante sobre los datos y la organización de su accesibilidad llevó, a partir de 2003, al establecimiento de un sistema de vigilancia en tiempo real para el virus del Nilo Occidental, que acababa de aparecer en América del Norte.^d Además, en el 2006 se publicó una evaluación general inicial del estado de salud relacionado con el ambiente^e en el marco del informe Rapport sur l'état de santé du Québec, que abarca todos los elementos

de la salud pública. Formaron parte del informe, unos 26 indicadores de salud ambiental y su interpretación. Ya que este informe se publica cada cinco años, se publican otros de vigilancia, anual u ocasionalmente, por ejemplo sobre mesoteliomas pleurales y asbesto (Lebel *et al.*, 2007), alergias al polen (Tardif *et al.*, 2008), o intoxicaciones químicas (Lebel *et al.*, 2009).

El trabajo de desarrollo e investigación también proporcionó resultados interesantes para el futuro.^f Una encuesta inicial de actitudes y comportamientos de la población acerca del cambio climático, realizada en 2005 (Bélanger *et al.*, 2008; 2009), probablemente se repetirá esporádicamente. Un sistema de vigilancia integrado en tiempo real para las olas de calor en toda la provincia se establecerá en el 2011 (se establecieron sistemas básicos en 2005-2006 en casi todas las regiones) y, en el 2012, un sistema para otros fenómenos meteorológicos extremos (como las tormentas, las inundaciones o los incendios forestales) y sus repercusiones sobre la salud. Estos proyectos forman parte de un plan gubernamental amplio para la adaptación al cambio climático que también comprende mejorar la vigilancia de algunas enfermedades zoonóticas y de transmisión vectorial y los factores de riesgo.

Dificultades y enseñanzas

La dificultad inicial de esta reforma fue el establecimiento de la salud ambiental como un componente integral de la función de vigilancia, que tenía sus hábitos y sus esferas exclusivas de actividad. Una vez dado este primer paso, fue preciso explicar claramente a nuestros colegas y a los asociados externos, a saber, a los otros departamentos del gobierno con datos importantes, nuestros objetivos y el tipo de colaboración que habría que establecer en el futuro. Casi siempre, estas conversaciones fueron productivas, pero algunas se prolongaron más que otras... Estas negociaciones son fructíferas cuando los profesionales de la salud ambiental terminan por ampliar su alcance a temas importantes como la justicia ambiental y los métodos para armonizar las bases de datos, entre otros. Por último, también debemos comenzar a pensar en reemplazar a quienes se van o se jubilan o acerca de la retención de los expertos, que es difícil dado el carácter bastante especializado de este campo, sobre todo en lo que hace al análisis espaciotemporal, o de la serie cronológica vinculada al clima.

Conclusiones y recomendaciones

Han comenzado proyectos nuevos, en especial para estudiar las interacciones del clima y ciertos riesgos conocidos, como la contaminación del aire o las zoonosis y las enfermedades de transmisión vectorial. También se están examinando otros problemas menos documentados, como las fracturas de cadera y las caídas en los caminos y aceras congelados, o los accidentes cerebrovasculares, que podrían llegar a ser objeto de vigilancia, según los resultados futuros.

El proceso debe iniciarse pensando a largo plazo, al asignar prioridad a la calidad de los datos básicos (investigaciones, mediciones de contaminantes, medición de morbilidad, mortalidad y consumo de servicios médicos, entre otros). Un plan decenal garantiza resultados si está vinculado al financiamiento, si se pueden integrar equipos competentes, y se puede establecer la interacción entre los diversos sectores de salud pública y medio ambiente, en el sentido más amplio.

El próximo desafío, de hecho, la próxima generación de estudios de vigilancia y análisis, consistirá en una mejor integración de las exposiciones individuales con relación a las enfermedades o los problemas de salud, y seguimiento, por ejemplo, mediante cohortes. Un mejor uso de las encuestas, sobre todo al entrevistar periódicamente a las mismas personas en períodos largos, conducirá a un mejor análisis de las relaciones causa-efecto que un estudio transversal sencillo. La vigilancia apropiada de los contaminantes ambientales es otra condición previa necesaria.

La vigilancia es la base de cualquier sistema de salud pública y sigue siendo la primera función esencial: los datos erróneos conducirán a decisiones mal fundamentadas y a presupuestos gastados, que a menudo producen pocos resultados. Es vital incorporar de inmediato los riesgos para el medio ambiente y los ecosistemas.

Lista de las categorías de los indicadores utilizados en Quebec

Indicadores ambientales:

- Calidad de las aguas recreativas (por encima de las normas microbiológicas y de cianobacterias).
- Calidad del agua potable (por encima de las normas microbiológicas y químicas).
- Número y duración de las advertencias de hervir o no consumir agua.
- Estado del tratamiento de las aguas residuales.

- Exposición al humo de tabaco.
- Número de días con calidad deficiente del aire (excedentes por hora y día de $PM_{2.5}$, O_3 , NO_2 , SO_2 y CO).
- Cantidad de emisiones atmosféricas de los contaminantes principales generados por vehículos automotores.

Indicadores de salud:

- Intoxicaciones por monóxido de carbono.
- Otras intoxicaciones de origen químico.
- Enfermedades infecciosas de notificación obligatoria relacionadas con las condiciones ambientales.
- Prevalencia de la rinitis alérgica.
- Cánceres relacionados con las exposiciones ambientales (del aparato respiratorio, la pleura, los riñones, la tiroides, linfomas, el cerebro).
- Mortalidad y tasa de hospitalizaciones por región, para ciertos diagnósticos relacionados con el ambiente (asma, problemas respiratorios, arritmia cardíaca, cardiopatías isquémicas, anomalías congénitas, abortos espontáneos, peso bajo al nacer).

Formulación de indicadores nuevos:

- Ruido.
- Calidad del aire en el interior de los establecimientos.
- Exposición a plaguicidas.
- Determinantes de la salud, factores de riesgo, morbilidad y mortalidad relacionadas con condiciones meteorológicas extremas.
- Seguimiento de algunos servicios del ecosistema (suelos agrícolas, parques, etc.)

Referencias

- Bédard Y, Gosselin P, Rivest S, Proulx MJ, Nadeau M, Lebel G, Gagnon MF. Integrating GIS Components with Knowledge Discovery Technology for Environmental Health Decision Support. *International Journal of Medical Informatics* 2002;70(1):79-94.
- Costanza R, d'Arge R, deGroot R, Farber S, Grasso N, Hannon B, Limburg K, Naeern S, O'Neill R, Paruelo J, Raskin RG, Sutton P y van den Belt M (1997). The Value of the Worlds Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature* 387: 253-260.
- WHO (2005). Ecosystems and human well-being: health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment/Core writing team: Carlos Corvalan, Simon Hales, Anthony McMichael. En línea en: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.357.aspx.pdf>
- Gosselin P, Lebel G, Rivest S, Douville-Fradet M, The Integrated System for Public Health Monitoring of West Nile Virus (ISPHM-WNV): a Real-time GIS for Surveillance and Decision-Making. *International Journal of Health Geographics*. 13 de septiembre del 2005. <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/21>
- INSPQ. 2006. Portrait de santé du Québec et de ses régions 2006. Vol. 1 Les analyses. Vol. 2 Les statistiques. Disponible en: http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/portrait_de_sante.asp
- Bernier E., Gosselin P, Badard T, Bédard Y. Easier surveillance of climate-related health vulnerabilities through a Web-based spatial OLAP application. *International Journal of Health Geographics* 2009, 8:18. On line at: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/8/1/18>
- Gosselin P, G.Lebel, S.Rivest, M.Douville-Fradet, The Integrated System for Public Health Monitoring of West Nile Virus (ISPHM-WNV): a Real-time GIS for Surveillance and Decision-Making. *International Journal of Health Geographics*. 13 de septiembre del 2005. <http://www.ij-healthgeographics.com/content/4/1/21>
- US Department of Health and Human Services Data Council, CDC, NCVHS (2002). Shaping a Health Statistics Vision for the 21st Century. Washington, DC. En línea en : <http://www.ncvhs.hhs.gov/hsvision/21st%20final%20report.pdf> (p.9)

Caso 7-2

INDICADORES BÁSICOS DE SALUD PÚBLICA AMBIENTAL PROPUESTOS PARA LA REGIÓN DE LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Gosselin, P., Furgal, Ch., Ruiz, A.

Indicadores básicos de Salud Ambiental para la región de la Frontera México-Estados Unidos de América.

Documento Conceptual. OPS. Oficina Fronteriza México-Estados Unidos de América. 2001.

Esta experiencia realizada a principios del presente decenio, surgió después de los acuerdos de paz en el año 1983 que estableció el programa Frontera XXI México-Estados Unidos de América y en el contexto de la dinámica socio-económica de la frontera, caracterizada por el crecimiento demográfico acelerado en áreas urbanas, el desarrollo industrial y agrícola, las migraciones, la pobreza y los asentamientos humanos informales, con sus consecuentes impactos sobre el ambiente y efectos en las condiciones de salud de las población residente en la frontera de ambos países.

De allí surgió una iniciativa binacional del Programa Frontera XXI que reunió diferentes sectores e instituciones para intercambiar información epidemiológica y de salud pública que sirviera para la orientación de políticas sociales y sanitarias en la zona. Se integraron los datos básicos de salud de las ciudades hermanas, los perfiles de mortalidad y encuestas de salud ambiental. Se creó además un marco colaborativo para la protección de la salud y el ambiente y el manejo adecuado de los recursos naturales de los dos países.

En esta iniciativa participaron entidades como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Centro de Prevención y Control de Enfermedades (CDC) y la Agencia de Protección ambiental de los Estados Unidos (EPA), en conjunto con La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), las direcciones de salud ambiental (DGSA) y de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud de México. La meta primordial planteada es la de promover el desarrollo sustentable en la región fronteriza, buscando un equilibrio entre factores sociales, económicos y la protección del medio ambiente en las comunidades fronterizas y zonas ecológicas, con los siguientes objetivos:

1. Mejorar la salud pública de la región de la frontera.
2. Incrementar el uso eficiente y la protección de los recursos hídricos.
3. Desarrollar infraestructura para el tratamiento de aguas y el tratamiento y la disposición de residuos sólidos.
4. Cumplir con normas nacionales en materia de calidad de aire.
5. Incrementar la capacidad de intercambio de información y notificación transfronteriza.
6. Incrementar la capacidad de las comunidades de responder ante emergencias ambientales en la región de la frontera.
7. Incrementar la capacidad técnica local.
8. Incrementar la aplicación efectiva y cumplimiento de leyes mexicanas y estadounidenses en materia ecológica.

Se definieron los indicadores a utilizar para monitorear el alcance de cada uno de los objetivos propuestos. Entre las limitaciones de este proceso de recolección de datos se encontró la misma terminología con diferentes definiciones, los datos disponibles no son comparables, los datos captados no permiten medir el impacto en la salud.

Entre las recomendaciones formuladas en esta iniciativa fronteriza se encuentran: promover la aceptación de los componentes del programa por las comunidades participantes, impulsar un programa de aseguramiento y control de calidad en los servicios de laboratorio y evaluación y gestionar la calidad de los datos, para continuar el proceso de análisis a través del tiempo.

Caso 7-3

INDICADORES INTEGRADOS DE MEDIO AMBIENTE Y SALUD PARA ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO: ESTUDIO PILOTO GEO SALUD EN SÃO PAULO, BRASIL

Sandra Hacon

São Paulo, la gran metrópolis brasileña, tiene una población estimada en 11 millones de personas, distribuidas de forma heterogénea en un territorio de 1.509 km², a una altitud media de 760 m sobre el nivel del mar casi sobre la línea del Trópico de Capricornio. La ciudad, una de las más grandes del mundo, está dividida en 96 distritos administrativos (DA). En función de la disponibilidad y calidad de los datos secundarios de salud en este nivel de agregación geográfica, los DA paulistanos fueron adoptados como unidad espacial de análisis en la prueba piloto GEO-SALUD São Paulo.

El proceso GEO-SALUD generó indicadores en todos los componentes del marco conceptual del método. Por ejemplo, el DRP permite identificar condiciones de vulnerabilidad y situaciones de exposición que ayuden a definir los indicadores más apropiados para los componentes vulnerabilidad y efectos en la salud.

1. Antecedentes

En respuesta a la Declaración de Ottawa de HEMA, firmada en marzo de 2002, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la OPS, en colaboración técnica con la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz) —Ministerio de Salud de Brasil— definieron, en el año 2003, compartir un proyecto conjunto de evaluaciones integradas de medio ambiente y salud, junto con un gran número de instituciones y de especialistas de diversos países de Latinoamérica y El Caribe.

La principal meta del proyecto GEO-SALUD fue elaborar una estrategia de evaluación integrada de medio ambiente y salud que otorgue subsidios a los tomadores de decisiones y a los formuladores de políticas públicas destinadas a promover un medio ambiente más saludable y mejorar la salud y bienestar de la población.

Durante la ejecución del proyecto, fueron inicialmente evaluadas ocho metodologías sobre la relación de medio ambiente y salud^a y posteriormente, fue elaborado un documento que contiene un enfoque metodológico de las etapas del proceso de evaluación participativa, interdisciplinaria e intersectorial, que fue presentado al grupo de trabajo de ALC, en 2004, en San José, Costa Rica. Conjuntamente, se presentó un glosario técnico elaborado por miembros de la *Fundación México-Estados Unidos de América para la Ciencia*. En el año 2005, en la Ciudad de México se discutió la estrategia de la realización de proyectos piloto, a partir de estudios de caso para ajustes metodológicos con enfoques sectoriales, temáticos y ecosistémicos.^b

La definición temática de la prueba piloto de GEO-SALUD, en Brasil, compete a La Secretaría Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), que seleccionó como dimensión ambiental los problemas relacionados con la “condición sanitaria” de los distritos de la ciudad de São Paulo. En el 2008, fue llevado a cabo un taller en la ciudad de São Paulo, Brasil, con el propósito de discutir avances y resultados de la prueba piloto realizada. En este evento, se contó con los representantes de los equipos de PNUMA, de OPS, especialistas y representantes de diferentes instancias gubernamentales de gestión de la salud y del medio ambiente en Brasil.

2. Entidades involucradas

El proceso de desarrollo de la prueba piloto en el municipio de São Paulo contó con la participación de varias organizaciones y actores sociales para la identificación y calificación de los factores ambientales que afectan la situación de salud, y la selección de áreas potenciales para la implementación del proyecto GEO-SALUD.

El PNUMA estableció alianzas con la SVMA de la alcaldía de São Paulo para el desarrollo del proyecto piloto GEO-SALUD, donde la Escola Nacional de Saúde Pública de la Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz) fue la institución ejecutora. Adicionalmente la SVMA, la Secretaria Municipal de Saúde (SMS) y la Coordinación de Atención Básica a la Salud integraron parte del proyecto GEO-SALUD. La SVMA, actúa como órgano responsable de la política y gestión ambiental del municipio de São Paulo.

3. Identificación de las áreas prioritarias

Los 96 Distritos Administrativos en los cuales está dividida la ciudad de São Paulo fueron ordenados de manera decreciente de acuerdo al resultado de los dos indicadores integrados FMPEES.

- 25% más cercano a 1 son considerados el cuarto de situación “pésima”.
- 25% siguiente, el cuarto de situación “mala”.
- 25% siguiente, el cuarto de situación “buena”.
- El 25% final, más cercano a cero, el cuarto de situación “muy buena”.

Los DA que presentaron resultados “pésimo” para dos indicadores integrados fueron considerados “prioridad 1”, aquellos que tuvieron resultado “pésimo” para al menos uno de los dos indicadores integrados pertenecen a la “prioridad 2”, por último, los que no tuvieron ningún resultado “pésimo” se consideraron “sin prioridad”.

De esta manera, el análisis de los indicadores integrados permitió conocer que los efectos a la salud de origen hídrico evaluados en relación con la situación de la condición sanitaria ambiental se concentran en 14 de los 96 DA de la ciudad de São Paulo, en los cuales vive 25% de la población. Estos DA (Prioridad 1) presentan resultados pésimos para los dos indicadores integrados. Además, hay 7 DA —con 17,6% de la población— que tienen resultados pésimos para uno de ellos (Prioridad 2). En definitiva, puede concluirse que las intervenciones intersectoriales para resolver/mitigar este impacto ambiental podría contribuir a mejorar las condiciones sanitarias de 42,5% de la población paulistana. Las figuras 7-6, 7-7, 7-8 y 7-9 corresponden al mapa de la ciudad de São Paulo, dividida en DA clasificados de acuerdo con la prioridad de intervención para enfermedades de origen hídrico relacionadas con el deterioro ambiental del agua en el territorio municipal.

Las figuras presentan los resultados de algunos indicadores integrados de medio ambiente y salud para enfermedades de origen hídrico, evidenciando como problemática ambiental las condiciones sanitarias de los distritos de São Paulo.^c

4. Logros

Los principales resultados observados con la construcción de los indicadores integrados permitieron la identificación de áreas (DA) en São Paulo donde acciones que alteran el patrón de los componentes de Fuerza Motriz, Presión o Estado ejercieron mayor impacto sobre la salud de la población. Estos presentan de forma jerárquica, la relevancia de cada componente de la cadena FPEEEA propuesta para el GEO-SALUD. A diferencia de la interpretación aislada de los indicadores clásicos de la salud (epidemiológicos) y del ambiente (sanitarios), por considerar algunos de sus determinantes en la composición de los indicadores, por medio de los diferentes componentes de la cadena. Hacen posible también el conocimiento de las condiciones de salud y del ambiente dependiendo de la unidad espacial propuesta para análisis, con una clasificación según el nivel de prioridad de la acción.

La prueba piloto del proyecto GEO-SALUD en São Paulo muestra que la incorporación de los actores sociales en este tipo de enfoque enriquece la discusión, favorece la descentralización del poder público y flexibiliza el papel de los órganos responsables por la implementación de las políticas públicas. El proceso de participación valoriza las negociaciones locales, agiliza el gerenciamiento por parte de las instituciones y maximiza el proceso de gestión socioambiental, aglutinando mayor participación de los actores sociales comprometidos en la integración ambiente y salud.

La participación de los líderes comunitarios en el presente estudio piloto fue de fundamental importancia, señalando y discutiendo problemas de salud ambiental todavía no retratados y discutidos oficialmente por las políticas públicas del Estado.

5. Dificultades

Uno de los mayores desafíos enfrentados, también en el desarrollo del GEO-SALUD en São Paulo, fue debido a las limitaciones en materia de calidad y cantidad de datos, series históricas, así como los registros y procesamiento de datos primarios de exposición actualizados que podrían ser usados como indicadores de exposición, vulnerabilidad y enfermedades de las condiciones sanitarias del local donde viven las personas. También, la capacidad tecnológica instalada es una limitación en la región ALC. En esos casos, el proceso GEO-SALUD deberá reforzar el fortalecimiento de capacidades locales, la utilización de indicadores *proxy* y —si resulta indispensable— la generación de datos primarios de fácil recolección y procesamiento.

FIGURA 7-6 Indicador integrado de salud y ambiente para enfermedades de origen hídrico según DA. São Paulo, 2007.

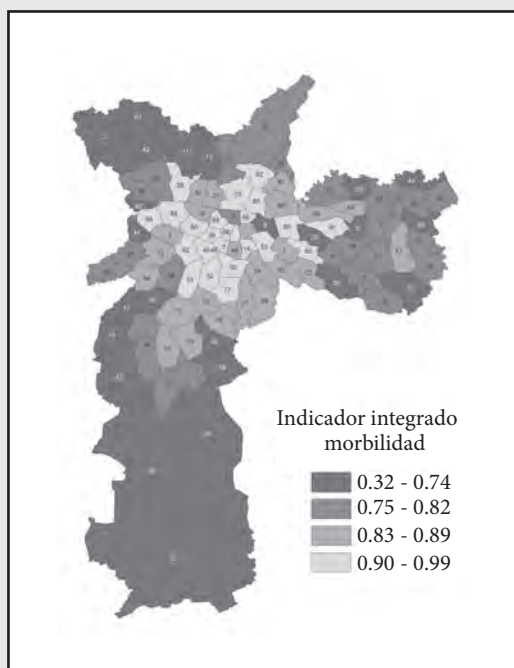


FIGURA 7-7 Indicador integrado de salud y ambiente para mortalidad infantil según DA. São Paulo, 2007.

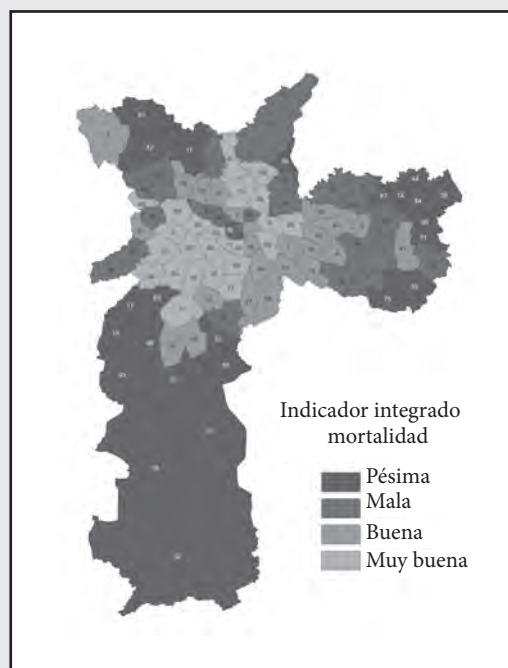


FIGURA 7-8 Indicador integrado de salud y ambiente para leptospirosis según DA. São Paulo, 2007.

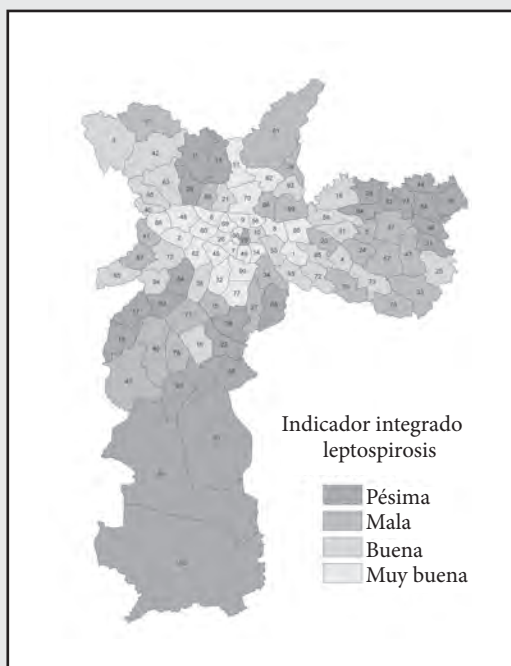
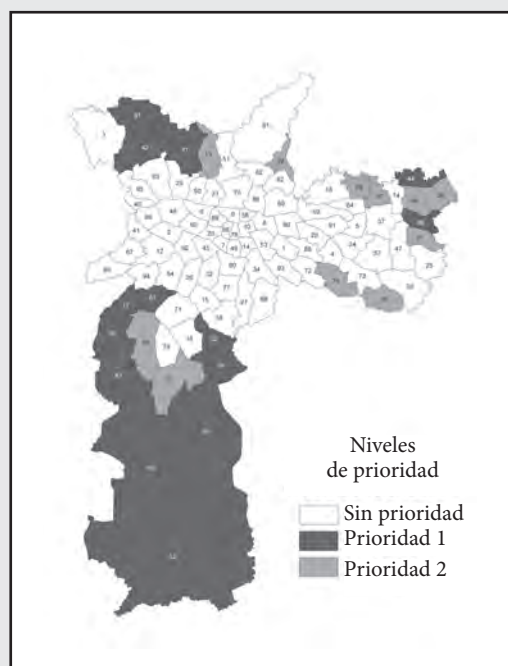


FIGURA 7-9 Áreas prioritarias. Indicador integrado de salud y ambiente para enfermedades de origen hídrico y mortalidad infantil. São Paulo, 2007.



6. Perspectivas

La construcción de los indicadores integrados de salud y ambiente para el municipio de São Paulo hizo posible la identificación de los principales problemas ambientales que preocupan a la población en la temática de saneamiento, también definió las áreas prioritarias para el desarrollo de acciones/intervenciones de gestión integrada de ambiente y salud en relación a esta temática. Adicionalmente permitió detectar algunas situaciones de agresión a la salud que normalmente no son consideradas como problemas de salud ya que son relacionadas a las cuestiones de saneamiento, que es necesario sean discutidas a partir del enfoque integrado de ambiente y salud, no solamente para el estado de São Paulo, sino también para otras regiones de Brasil.

La atención primaria ambiental no está todavía plenamente contemplada efectivamente en la agenda del sector gubernamental y del sector privado, aunque haga parte de documentos oficiales. Las deficiencias de los servicios básicos sanitarios se encuentran concentradas en los sectores más pobres de la sociedad. Por esto es necesario incorporar las nuevas “cargas ambientales” a que estos sectores están siendo expuestos, sin una experiencia del sector salud capaz de diagnosticar las llamadas “nuevas enfermedades” de la transición económica para procesos de desarrollo más complejos que ya están siendo vividos en los países de América Latina.

7. Conclusiones y recomendaciones

El GEO-SALUD representa un avance sobre los métodos de evaluación ambiental de base apenas territorial —que tienden a generalizar las determinantes de salud, y sobre los métodos de evaluación de riesgos que tienden a generalizar los determinantes ambientales. GEO-SALUD amplía el enfoque de la salud ambiental al explorar las interacciones entre la degradación o pérdida de servicios ambientales y los efectos sobre las condiciones y la calidad de vida de la población humana. Creemos que de esta forma, la salud se interpreta efectivamente —no como la mera ausencia de enfermedades— sino con un sentido más amplio de bienestar físico, psíquico y social. El resultado de la prueba piloto en São Paulo colocó en evidencia que GEO-SALUD es un instrumento metodológico participativo, interdisciplinario e intersectorial pensado y diseñado para contribuir al empoderamiento social, a la formulación y a la implementación de políticas que pueden promover una calidad de vida más sostenible.^d

El desarrollo de esta prueba piloto, confirmó una vez más que a pesar de ser en una de las áreas de mayor PIB de Brasil (São Paulo), la importancia de calidad de vida asociada al bienestar social y a la reducción de los costos sociales con la salud todavía no es una prioridad en la agenda de las políticas sectoriales de ambiente y salud.

Se recomienda el desarrollo de otras pruebas piloto, considerando la diversidad de problemas socio ambientales en ALC, así como la necesidad de desarrollar indicadores de bienestar social, de las comunidades delante de situaciones miserables de degradación ambiental.

Referencias

- a Schütz, Gabriel Eduardo; Hacon, Sandra; Silva, Hilton; Moreno, A.R.S.; Nagatani, K. Application of key frameworks to an indicator-based evaluation of environmental health in Latin America and the Caribbean. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*, v. 24, p. 276-285, 2008.
- b PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Meio Ambiente) o PAS (Organización Panamericana de la Saúde) y Fiocruz (Fundación Oswaldo Cruz). Buscando herramientas y soluciones integrales a los problemas de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe. México, 2005.
- c Hacon S. (Coord). Geo-Saúde: Cidade de São Paulo-ENSP/FIOCRUZ, 2008. 108p. ISBN 978-85-88026-41-4.
- d PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Meio Ambiente) o PAS (Organización Panamericana de la Saúde) y Fiocruz (Fundación Oswaldo Cruz). Metodología para la evaluación integral de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe: GEO Salud”. 2009.
- e Hacon S, Schütz G, Bermejo PM. Indicadores de Saúde Ambiental: uma ferramenta para a gestão integrada de saúde e ambiente. in *cadernos Saúde coletiva/Universidade Federal do rio de Janeiro, Núcleos de Estudos de Saúde coletiva*, v. Xiii, n.1 (jan. mar 2005).
- f IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). [acessado em 14/07/2007]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2005/default.shtm>, 2005.
- g OPAS/OMS (Organização Pan-Americana da Saúde-Brasil) *Avaliação de Impacto na Saúde das ações de Saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica*. Brasília. 2004.
- h PMSP (Prefeitura do Município de São Paulo)/(SDTS) Secretaria Municipal do Desenvolvimento.
- i PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Meio Ambiente) o PAS (organización Panamericana de la Saúde) y Fiocruz (Fundación Oswaldo cruz). Enfoque metodológico para la evaluación integral de salud y medio ambiente en América Latina y el caribe. informe Final. 2004.
- j SMS (Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo). [acessado em 01/07/2007]. Disponível em <http://www6.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/organizacao/0009>.
- k SMS (Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo). *Implantando o Programa de Saúde da Família no Município de São Paulo - Balanço de 20 meses*. São Paulo: SMS 2002.
- l SVMA (Secretaria do Verde e do Meio Ambiente) *Atlas ambiental do Município de São Paulo. Fase I: diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo*. relatório Final. Julho / 2002. [acessado em 01/07/2007]. Disponível em <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>

Caso 7-4

RED INTERAGENCIAL DE INFORMACIONES PARA LA SALUD (RIPSA)

Joao B. Risi Jr.

El Ministerio de Salud de Brasil y OPS/OMS, han desarrollado una Red Interagencial para la Salud (RIPSA) que partió del sistema único de salud (SUS) de dicho país y del ejercicio de análisis de problemas para el desarrollo de políticas de salud en 1995. La base legal de esta experiencia estuvo constituida por la Constitución Federal de 1988 y las Leyes Orgánicas de Salud (1990).

Los avances de la experiencia son la unificación entre la salud pública y la asistencia, fortaleciendo la descentralización mediante la contribución con información para mejorar la gestión municipal, desarrollando mecanismos de pacto entre diferentes actores y favoreciendo la participación social a través de conferencias y consejos de salud.

Las principales estrategias se centraron en poner a disposición información apropiada para la toma de decisiones, mediante la sistematización de múltiples fuentes sobre la situación de salud y sus determinantes y elaborando metodologías para apoyar la gestión de las políticas públicas de salud. Se apoyó la estrategia mediante la divulgación a segmentos sociales clave de las lecciones aprendidas de experiencias exitosas.

Las fuentes de información disponibles son:

- Bases de información científica (BIREME).
- Sistemas nacionales de información en salud (Ministerio de Salud).
- Encuestas especiales sobre temas de salud (Ministerio de Salud).
- Análisis de políticas sociales (IPEA).
- Sistema de información sectorial (otros sectores).
- Censos demográficos y encuestas socioeconómicas (IBGE).

Como logros se destaca la disponibilidad de bases nacionales completas accesibles por internet para los diferentes usuarios (DATASUS), capacitación profesional en el sistema único de información en interacción con las universidades, sistemas de producción técnico científica a través de BIREME, fortalecimiento del análisis epidemiológico de los datos del Ministerio de Salud, información exigida para el control de la gestión mediante indicadores pactados e informes de gestión.

Como dificultades estructurales se encuentra la existencia de diferentes sistemas de información con objetivos y diseños propios, superposición de registros en la producción de registros con cobertura y calidad heterogéneas, encuestas nacionales de salud sin sistematizar, con periodicidades y metodologías no comparables y discontinuidad administrativa, entre otras.

Los principios de la red interagencial creada son los de no intromisión en la dinámica gerencial de las instituciones participantes, deliberaciones tomadas en foros representativos, por consenso y carácter propositivo, implementación acorde con la voluntad técnico-política propia. Orgánicamente la conducción de la red está a cargo de la Oficina de trabajo interagencial (OTI) de la que dependen la secretaría técnica y los comités temáticos y de indicadores. La red genera informes periódicos sobre situación y tendencias sobre diferentes temas, mediante indicadores estandarizados con periodicidad definida. La experiencia se puede acceder www.datasus.gov.br/idb

Como conclusión de la experiencia se destaca el apoyo político y financiero del Ministerio de Salud, la cooperación de la OPS con una contribución estable, neutra y flexible, ambiente de cooperación legítimo por los procesos de trabajo definidos y abiertos a contribuciones, respeto a la autonomía institucional y a las decisiones colegiadas, colaboradores institucionales estables y calificados provenientes de las áreas técnicas y académicas, productos calificados y disponibles.

Entre las perspectivas están la cooperación a estados y municipios, la implementación de una política nacional de información en salud que permita la interoperabilidad de sistemas de información y las encuestas nacionales, perfeccionar los instrumentos de análisis y uso de la información en la toma de decisiones y consolidar el sistema único de información en salud (SUS).

■ Perspectivas para la Región de las Américas en relación con los indicadores de salud ambiental

Esta iniciativa sigue vigente en la Región de las Américas y se han seguido desarrollando actividades para la selección de indicadores de salud ambiental que permitan monitorear las tendencias en los diferentes países de la Región. Para cumplir con este propósito se realizó una búsqueda de diferentes fuentes de información de estos indicadores y se realizó en el 2008 una ronda de expertos del Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental de la OPS y de los expertos del área en los países, la cual fue sometida nuevamente a validación en un taller realizado en el mes de marzo del mismo año, de la cual se seleccionó la lista de indicadores presentada a continuación:

INDICADORES SELECCIONADOS PARA EL MONITOREO DE LA SITUACIÓN DE LA SALUD AMBIENTAL REGIÓN DE LAS AMÉRICAS, 2009

I. Contexto sociodemográfico y económico

1. Índice de pobreza humana (% de la población por debajo del umbral de pobreza internacional)
2. Índice de desarrollo humano
3. Tasa de crecimiento urbano
4. Tasa de mortalidad de menores de 5 años
5. Población económicamente activa
6. Número de menores de 14 años que trabajan
7. Proporción de empleos del sector no estructurado
8. Proporción de familias con mujeres como jefas de familia

II. Cambios ambientales mundiales

9. Uso de energía per cápita (kilogramos de equivalente en petróleo)
10. Emisiones de CO₂ per cápita (toneladas métricas)
11. Incidencia de enfermedades de transmisión vectorial (malaria, dengue)

III. Contaminación del aire - En exteriores

12. Concentraciones anuales medias de PST y PM10 en zonas urbanas
13. Número de días en que se excedieron las normas del aire ambiental
14. Mortalidad proporcional debida a las infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años

IV. Contaminación del aire - En interiores

15. Proporción de poblados en los que se usan combustibles sólidos

V. Agua dulce y potable

16. Acceso a fuentes de agua mejoradas (% de la población total)
17. Acceso a fuentes de agua mejoradas – zonas rurales (% de la población rural)
18. Acceso a fuentes de agua mejoradas – zonas urbanas (% de la población urbana)

VI. Saneamiento

19. Mortalidad proporcional debida a una enfermedad diarreica aguda
20. Proporción de la población con acceso a mejor saneamiento, urbano y rural

VII. Alimentación y nutrición

21. Disponibilidad de calorías per cápita (Kcal/por día)

22. Proporción de niños con peso bajo al nacer < 2500
23. Prevalencia de la desnutrición

VIII. Vivienda / Urbanización

24. Población que vive en barrios pobres (Porcentaje de la población que habita en asentamientos informales)

IX. Gestión de residuos sólidos

25. Porcentaje de la población atendida por servicios regulares de recolección de desechos (o residuos sólidos)

X. Violencia

26. Tasa de homicidios por año, todas las edades, por sexo
27. Tasa de suicidios por año, todas las edades

XI. Seguridad vial

28. Tasa de mortalidad por traumatismos causados por accidentes de tránsito/100.000 habitantes, todas las edades, por sexo
29. Mortalidad proporcional por traumatismos causados por accidentes de tránsito/por tipo de víctima
30. Número de vehículos/100.000 habitantes (índice de motorización)
31. Motocicletas/Total de vehículos (parque) (porcentaje)

XII. Trabajadores/Salud ocupacional

32. Tasa de incidencia de accidentes laborales
33. Tasa de mortalidad por accidentes laborales
34. Cobertura de vacunación contra el virus de la hepatitis B en el personal de salud
35. Número y tasa de casos y de muertes por intoxicación por plaguicidas

XIII. Tabaco

36. Prevalencia del hábito de fumar en adultos
37. Prevalencia del hábito de fumar en jóvenes de 13 a 15 años
38. Proporción de jóvenes de 13 a 15 años expuestos al humo ajeno
39. Número de políticas de control del tabaco que se aplican a los niveles federal y nacional

XIV. Desastres naturales y tecnológicos

40. Número de eventos y personas afectadas por tipo de desastre

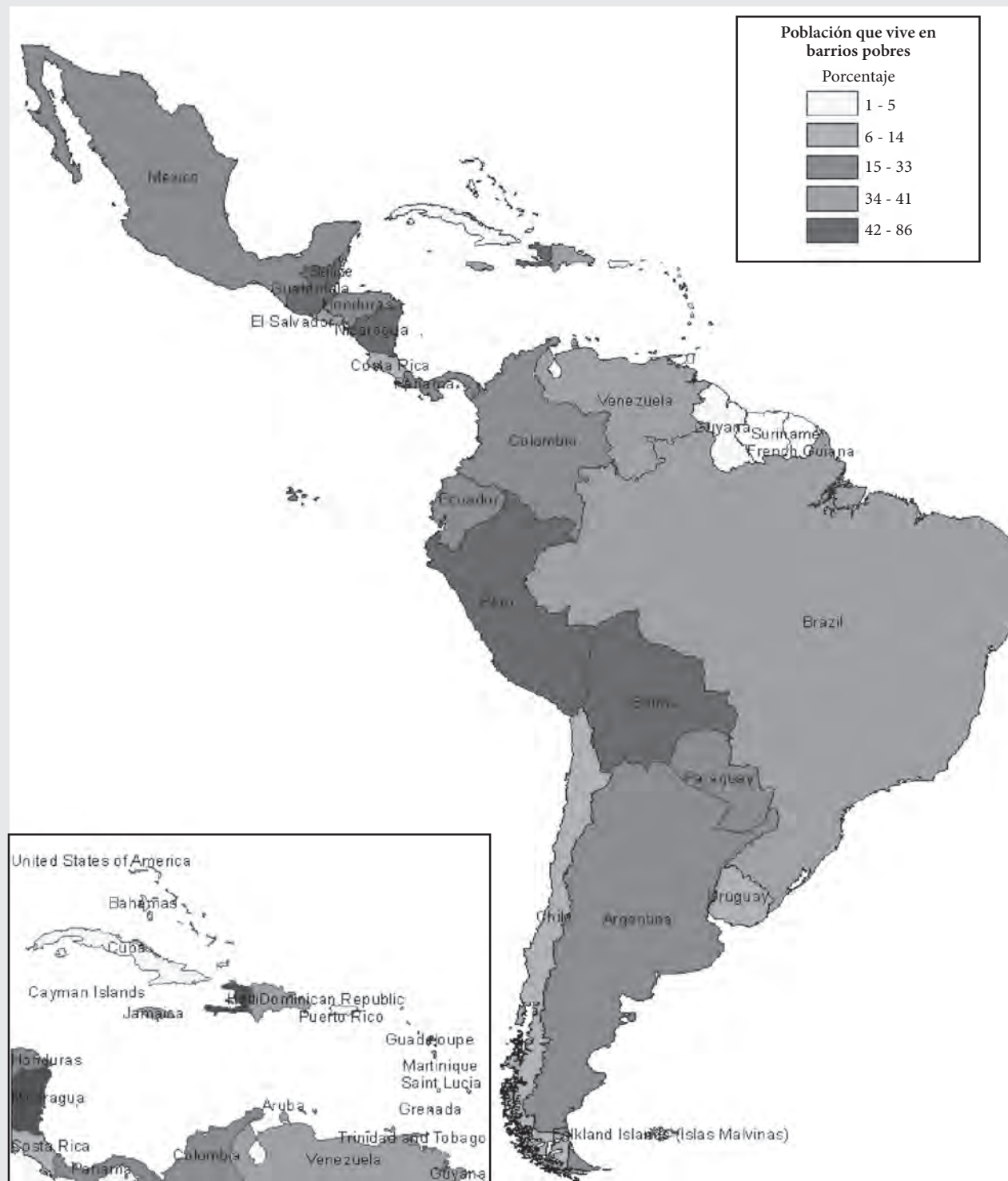
En la actualidad se inició una experiencia piloto de recolección de estos indicadores en seis países de la región: Barbados, Panamá, Nicaragua, Paraguay, México y Brasil, con el fin de revisar fuentes y criterios de captación y análisis que permitan estandarizar su monitoreo para toda la región de las Américas. Para ello cada uno de los indicadores cuenta con una ficha técnica que comprende la descripción detallada del indicador, sus componentes y su construcción. Ver Anexo 7-1.

Otras iniciativas recientes de la Organización Panamericana de la Salud son:

1. El Atlas de Salud Ambiental Infantil, que de manera gráfica ilustra el nivel de diferentes indicadores para cada uno de los países de la Región mediante mapas que permitan de manera rápida señalar países que requieren una mayor atención.
2. Indicadores de Salud Ambiental Infantil. A continuación se presenta la lista de indicadores y un ejemplo del Atlas.

Ejemplo del Atlas. Un albergue adecuado les ofrece a los niños una base segura.

Todos los niños necesitan hogares sanos y seguros donde vivir como base para su aprendizaje, desarrollo y preparación para asumir su función futura en la sociedad



Anexo 7-1

**INDICADORES AMBIENTALES DE LA SALUD INFANTIL POR PAÍS
REGIÓN DE LAS AMÉRICAS**

1. Población infantil en las Américas
2. Proyección del número de menores en zonas urbanas
3. Población de menores en edad escolar
4. Tasa de mortalidad infantil
5. Coeficiente de Gini y tasa de mortalidad infantil
6. Tasa de mortalidad por infecciones respiratorias agudas y enfermedades diarreicas agudas en menores de 0 a 19 años.
7. Mortalidad proporcional por enfermedades diarreicas agudas e infecciones respiratorias agudas en menores de 0 a 19 años
8. Mortalidad proporcional en menores de 19 años por enfermedades causadas por la contribución de factores ambientales conocidos.
9. Prevalencia de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años
10. Carga de morbilidad atribuible a exposiciones ambientales en menores de 19 años
11. Prevalencia de la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses
12. Prevalencia de la desnutrición en menores de 5 años
13. Mortalidad por carencias nutricionales en niños
14. Correlación entre alfabetización femenina, pobreza y desnutrición en menores de 19 años
15. Incidencia de anomalías congénitas según lista de la OPS (Q00-Q99) (ácido fólico)
16. Proporción de niños en edad escolar (5 a 14 años) con sobrepeso u obesidad (UNICEF)
17. Acceso a fuentes de agua mejoradas y mortalidad infantil
18. Accesibilidad a mejores sistemas de saneamiento y mortalidad infantil
19. Población urbana sin acceso al agua potable, saneamiento y desnutrición por nivel de pobreza.
20. Tasa de parasitismo infantil (helmintos, Entamoeba)
21. Proporción de menores que viven en hogares donde se usan combustibles de biomasa o carbón
22. Proporción de jóvenes de 13 a 15 años expuestos al humo ajeno
23. Vigilancia de la contaminación del aire en interiores y probabilidad de síntomas respiratorios en determinados lugares, en menores de 19 años
24. Porcentaje de menores (de 13 a 15 años) expuestos al humo de tabaco ambiental en su casa
25. Estudiantes que apoyan la prohibición de fumar en lugares públicos (proporción)
26. Prevalencia actual del hábito de fumar cigarrillos en jóvenes (de 13 a 15 años)
27. Número estimado de personas de menos de 19 años que viven en ciudades en las que se exceden las normas nacionales de contaminación del aire (concentración anual promedio de PM10)
28. Prevalencia de menores de 1 a 5 años con niveles sanguíneos de plomo ≥ 10 microgramos/dl
29. Tasa de incidencia de intoxicación infantil por plaguicidas e importaciones de plaguicidas
30. Incidencia infantil de malaria y dengue
31. Proporción de niños que habitan en viviendas de calidad inferior
32. Proporción de niños que viven en condiciones de hacinamiento
33. Número de defunciones infantiles por desastres naturales, por tipo
34. Número de niños matriculados en escuelas primarias
35. Escuelas con acceso a instalaciones de agua y saneamiento
36. Mortalidad infantil por accidentes de transporte terrestre
37. Mortalidad infantil proporcional por traumatismos no intencionales
38. Número de menores de 14 años que están trabajando
39. Progreso hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio



Ejemplo del contenido de una ficha técnica para la construcción de indicadores

TASA DE ACCIDENTALIDAD LABORAL	
Consideraciones generales	
Problema	Accidentes laborales
Tipo de indicador	Efecto en la salud
Fundamento	<p>La accidentalidad laboral es de gran importancia para los trabajadores, sus familias, las empresas, el sistema de aseguramiento de tales contingencias y los países.</p> <p>En muchos países las pérdidas a causa de los accidentes laborales significan un porcentaje importante del producto interno bruto y una carga de enfermedad de gran proporción. Estos aspectos y otros relacionados con ellos, son elementos que frenan el desarrollo y aumentan la pobreza.</p> <p>Este indicador mide el nivel de accidentalidad laboral en el grupo de trabajadores de un país en un periodo determinado. La tasa refleja la probabilidad de que ocurra un accidente en el trabajo en dicho grupo poblacional.</p>
Aspectos en el diseño del indicador	<p>Al igual que ocurre con otras medidas de efectos en la salud, uno de los grandes problemas con este indicador es la disponibilidad y calidad de los datos. A pesar de tratarse de un evento agudo y muchas veces grave, suele haber gran subregistro debido a razones como las siguientes:</p> <p>La definición de accidente de trabajo presenta variaciones de país a país, al igual que el registro de los accidentes, relacionado de manera estrecha con la cobertura alcanzada en cada país por los sistemas de aseguramiento y de registro de los riesgos del trabajo. La cobertura no alcanza los niveles deseados cuando la contratación laboral tiene altos niveles de informalidad. En otros casos, en especial en las zonas alejadas de los grandes centros urbanos, no se reportan los accidentes menos severos por dificultades en el acceso a los servicios de atención de salud que puedan atender la contingencia. Y aún en otros casos, cuando la prima de aseguramiento de los accidentes de trabajo está ligada al desempeño del centro de trabajo en este aspecto, se dejan de notificar estos eventos por temor a que dicha prima se incremente en periodos posteriores.</p> <p>En algunos países el registro puede incluir sólo accidentes de trabajo que requirieron atención médica de cualquier tipo, mientras que en otros, dicho registro puede incluir todos los accidentes, hayan requerido o no atención médica.</p> <p>También se pueden encontrar diferencias en cuanto a los accidentes de trabajo de trayecto (<i>in itinere</i>), pues algunos países los consideran dentro de la definición de accidente de trabajo, mientras que otros no. Asimismo, en algunos países ha sido aprobado que los accidentes ocurridos durante el trayecto entre dos lugares de trabajo también estén incluidos.</p> <p>Pueden presentarse grandes variaciones de país a país en cuanto al grupo de referencia (el denominador de la tasa). Por ejemplo, en unos, este grupo puede ser la población trabajadora cubierta por un sistema de seguridad social, mientras que en otros puede ser la población que consulta a los servicios públicos de salud.</p> <p>Por estas razones, el diseño del indicador deberá tomar en cuenta el contexto y el propósito en su aplicación, así como cuán completos y confiables son los datos disponibles.</p>
Especificaciones	
Definición	Esta tasa corresponde a la razón del número de accidentes de trabajo registrados en un país en un año calendario con respecto al total de trabajadores en el grupo de referencia del país a mitad del mismo año.
Términos y conceptos	<p>Accidente laboral o de trabajo (definición de la OIT): hecho imprevisto y no intencionado, inclusive los actos de violencia no consensual, que se deriva del trabajo o está en relación con el mismo y provoca una lesión corporal, una enfermedad o la muerte.</p> <p>Accidente de trayecto (definición de la OIT): accidente que ocurre en el camino habitual que recorre el trabajador entre el lugar de trabajo y su residencia principal o secundaria; el lugar en que suele tomar sus comidas; el lugar en que suele cobrar su remuneración; o el lugar en que recibe una formación; y que le provoca la muerte o lesiones corporales que conllevan la pérdida de tiempo de trabajo.</p> <p>Grupo de referencia (denominador de la tasa): el número total de trabajadores del país en cuestión en el cual ocurrieron los accidentes de trabajo considerados en el indicador. Si, por ejemplo, el indicador sólo incluye en el numerador los accidentes de trabajo ocurridos en el grupo de trabajadores afiliados a un sistema de aseguramiento de riesgos del trabajo del país, el grupo de referencia (denominador) solamente debe incluir al total de trabajadores afiliados a dicho sistema en el mismo país.</p>
Datos necesarios	Número de accidentes de trabajo registrados en el país en un año calendario. Número total de trabajadores en el grupo de referencia a mitad del año considerado.

Especificaciones	
Fuentes, disponibilidad y calidad de los datos	<p>Los datos pueden obtenerse de las siguientes fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autoridades de Trabajo Nacionales de cada país o la entidad delegada por éstas. • Autoridades Sanitarias Nacionales de cada país o la entidad delegada por éstas. • Autoridades de Seguridad Social Nacionales de cada país o la entidad delegada por éstas. • Agencia oficial de estadísticas vitales de cada país. • OIT (base de datos Laborista (http://laborsta.ilo.org/)) <p>Para la Región de las Américas se pueden consultar adicionalmente las siguientes fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OIT-Caribbean Office and Multidisciplinary Advisory Team. • OIT-Oficina Subregional para Centroamérica, Haití, Panamá y República Dominicana. <p>Generalmente, las mejores fuentes de información son las autoridades y los servicios de salud locales, pero el acceso a sus registros se dificulta por la calidad de las comunicaciones y el escaso personal con el que cuentan para el manejo de información.</p> <p>Otra forma de recabar información puede ser mediante encuestas específicas aplicadas en campo, pero el costo de las mismas puede representar una limitante seria.</p>
Nivel de agregación espacial	País.
Periodo promedio	Anual (año calendario).
Cálculo	<p>Se puede calcular el indicador como una razón:</p> $100.000 \times AT_{pr} / PR_{tot}$ <p>Donde: <i>AT_{pr}</i> corresponde al número de casos de accidentes laborales registrados en la población de referencia en el periodo de interés;</p> <p><i>PR_{tot}</i> corresponde al número total de personas que hacen parte de la población de referencia (aquella en la que ocurrieron los accidentes que figuran en el numerador) en el país a mitad del periodo de interés.</p>
Unidades de medida	Número de accidentes laborales por cada 100.000 integrantes del grupo de referencia.
Ejemplo trabajado	<p>Suponga que se registran 467.814 casos de accidentes laborales entre los 5.945.653 trabajadores afiliados al sistema de aseguramiento de estos eventos en un país en un año. En este caso, el valor del indicador se calcula como:</p> $100.000 \times 467.814 / 5.945.653 = 7.868,2 \text{ accidentes laborales por cada } 100.000 \text{ trabajadores asegurados por año.}$
Interpretación	<p>Esta tasa mide el nivel de accidentalidad laboral en el grupo de trabajadores de referencia de un país en un periodo determinado. La tasa refleja la probabilidad de que ocurra un accidente en el trabajo en dicho grupo de referencia.</p> <p>Al comparar el indicador entre países, debe tenerse en cuenta que la accidentalidad de trabajo de un país guarda relación con la distribución de los trabajadores en las diferentes actividades económicas del mismo. Así, es de esperar que un país en el que los trabajadores se emplean predominantemente en actividades de alto riesgo como minería, agricultura o construcción tenga una tasa de accidentalidad laboral mayor que la de otro país en el que la mayoría de sus trabajadores se ocupan en actividades de menor riesgo como los servicios.</p>
Variaciones y alternativas	Hay variaciones posibles en este indicador, por ejemplo, si se enfoca en los diferentes grupos de edad o por actividad económica o por compañía aseguradora. En algunos casos también podría ser útil una estratificación por sexo.
Indicadores relacionados	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de mortalidad por accidentes laborales • Tasa de letalidad de los accidentes de trabajo
Referencias útiles	<p>OIT. Resolución sobre estadísticas de lesiones profesionales ocasionadas por accidentes del trabajo. Adoptada por la decimosexta Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (octubre de 1998). Disponible en: http://www.ilo.org/global/What_we_do/Statistics/standards/resolutions/lang-es/doc-Name--WCMS_087530/index.htm</p> <p>OIT. Laborsta, base de datos de estadísticas del trabajo. Disponible en: http://laborsta.ilo.org/default_S.html</p>



Anexo 7-2 Referencias seleccionadas sobre Indicadores de Salud Ambiental

- Carneiro FF *et al.* (2006) Meeting Report: Development of Environmental health Indicators in Brazil and Other countries in the Americas. *Environmental Health Perspectives*. Vol 114 (9) p1407-1408.
- CDC, Environmental Public Health Indicator Projects (<http://www.cdc.gov/nceh/indicators/>)
- Dewailly E, *et al.* (2002) Indicators of Ocean and Human Health. *Canadian Journal of Public health*. Sep-Oct; 93 Suppl 1: S34-8.
- Environment Canada, Guidelines for the development of sustainability indicators (https://www.ec.gc.ca/soer-ree/English/Scip/guidelines.cfm#list_indicator) & lists of indicators (http://www.ecoinfo.org/env_ind/indicators_e.cfm)
- EPA, EPA's Report on the Environment (DRAFT) (<http://www.epa.gov/indicators/roe/>)
- Granados A & Peterson PJ. Hazardous waste indicators for national decision makers. *J of Environmental Management* (1999) 55,000-000.
- IMSS, México. Indicadores de salud en el trabajo, IMSS, México (http://www.imss.gob.mx/dpm/dpm/dties/produccion/CdTecnicos/El_IMSS_en_cifras/SCDo_02.pdf)
- MoH Brazil, Saude Ambiental, Dados e indicadores selecionados 2007 (<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Folder%20Saude%20Ambiental.pdf>)
- Morris RD, Cole D. (2002) Environmental Health Surveillance: Indicators for freshwater ecosystems. *Canadian Journal of Public health*. Sep-Oct; 93 Suppl 1:S39-44.
- PAHO, Basic Indicators (<http://www.paho.org/English/SHA/core-data/tabulator/newTabulator.htm>)
- PAHO, Environmental Health Indicators for the US-Mexico Border (Concept Document) (<http://www.fep.paho.org/english/env/Indicadores/Environmental%20Public%20Health%20Indicators.pdf>)
- The commonwealth Secretariat. Reported by UNEP: Assessing human vulnerability to environmental change: Concepts, issues, methods and case studies. (page 8) (<http://www.unep.org/GEO/pdfs/AssessingHumanVulnerabilityC.pdf>)
- UNEP, Assessing human vulnerability to environmental change: Concepts, issues, methods and case studies.
- Von Schirnding YE. (2002) Health-and Environment Indicators in the Context of Sustainable Development. *Canadian Journal of Public health*. Sep-Oct; 93 Suppl 1:S9-15.
- World Bank, The Little Green Data Book 2007 (<http://siteresources.worldbank.org/INTEEI/936214-1146251511077/21329572/LGDB2007.pdf>)
- WHO, Environmental health indicators: Framework and methodologies WHO/SDE/OEH/99.10 (<http://www.who.int/ceh/publications/cehframework/en/index.html>)
- WHO, Millenium Development Goals (<http://unstats.un.org/unsd/mdg/Host.aspx?Content=Indicators/OfficialList.htm>)
- WHO, Regional office for Europe. Environmental Health Indicators for the WHO European Region. Update of methodology (2002) (<http://www.euro.who.int/document/E76979.pdf>)
- World Bank, CIAT, UNEP, Indicadores de sustentabilidad rural: Una Visión para América Central (<http://www.ciat.cgiar.org/indicadores/indicadores/toolkit.htm>)

■ Conclusiones y recomendaciones

La información es el instrumento más importante para disminuir la incertidumbre en las decisiones que rutinariamente se tienen que tomar. La formulación, construcción, recolección, análisis y utilización de los indicadores de salud ambiental, permite analizar la situación presente en los países y los diferentes niveles subnacionales y municipales, develando situaciones que ameritan intervenciones focalizadas no siempre atendidas por que se esconden en cifras promedio nacionales.

Esta información también permite el análisis de vulnerabilidad y la planeación de acciones para la prevención y mitigación de situaciones que ponen en riesgo la salud pública y la evaluación del impacto de los recursos invertidos y de las acciones propuestas y ejecutadas.

Existen marcos legales que amparan la generación de esta información derivados de los códigos sanitarios de cada uno de los países y actualmente en cumplimiento con el código sanitario internacional de reciente aprobación por los países integrantes de la Organización Mundial de la Salud.

Los datos requeridos para la construcción de estos indicadores en su mayoría vienen siendo recolectados en las estadísticas vitales y registros sectoriales en los diferentes países, pero se requiere cumplir con estándares de calidad, reproducibilidad y comparabilidad. Entre las diferentes fuentes secundarias se encuentran registros sobre las causas de mortalidad y morbilidad relacionadas con el ambiente, los registros de cobertura de servicios públicos domiciliarios, las condiciones de saneamiento básico, entre otros. Como fuentes primarias se encuentran las encuestas nacionales y los estudios que se orientan a responder preguntas específicas, como las encuestas nacionales de salud, que en muestras representativas de la población indagan sobre la cobertura de servicios básicos, la tenencia de mascotas, las condiciones de la vivienda, entre muchos otros aspectos.

Estos registros son recogidos sistemáticamente por diferentes agencias internacionales que a través de la red pueden estar disponibles como la OMS/OPS en los indicadores básicos e informes de análisis de situación, publicaciones de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), los indicadores para monitorear el logro de las metas del milenio, estadísticas del Banco Mundial, entre otras agencias.

Experiencias como las relatadas en este capítulo permiten concluir la importancia de contar con voluntad política para la generación de información útil en la toma de decisiones, apoyo tanto técnico como financiero de las autoridades nacionales de todos los niveles, acompañamiento sistemático del proceso, involucrar funcionarios de diferentes sectores, promover espacios de concertación donde se utilice la información en la toma de decisiones, respetando la autonomía de cada entidad involucrada, pero poniendo a disposición análisis y tendencias de buena calidad, basadas en las evidencias y presentadas de manera que sean fácilmente asimilables por diferentes públicos.

Otro aspecto fundamental anotado en las experiencias está relacionado con promover la participación de diferentes actores y de manera primordial con la comunidad.

De los diferentes modelos conceptuales presentados en la construcción de los indicadores de salud ambiental, se destaca el de las fuerzas motrices, presión, estado, exposición, efecto, conocido como DEPSEA derivado de sus iniciales en inglés, este modelo al igual que el propuesto por GEO-SALUD, permiten una mirada integral de las problemáticas ambientales y orientan de manera sistemática diferentes acciones que apoyan la toma de decisiones.

■ Referencias

1. Confalonieri U, FIOCRUZ. La dimensión humana y la sustentabilidad del desarrollo en la perspectiva de la salud pública. En: Memorias del 5.º Congreso Internacional de Salud Pública. Salud, ambiente y desarrollo. Un reencuentro con los temas fundamentales de la salud pública. Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín, 8-10 de noviembre de 2007.
2. International Federation of Health and Human Rights Organizations. *Nuestro derecho al disfrute del más alto nivel posible de salud*. Human Rights Centre. University of Essex. Utrecht, Países Bajos, October de 2007. Disponible en <http://www2.essex.ac.uk/human_rights_centre/rth/docs/WEB_SPANISH_OCT07_RTH_8Pager.pdf> 03/05/08>.
3. Organización Panamericana para la Salud (OPS). *Situación de salud de las Américas. OPS, La Salud en las Américas. 2007*. Publicación científica 622, Capítulo 3, p. 211. Disponible en <<http://www.paho.org/HIA/index.html>>.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Comisión sobre determinantes sociales de la salud. *Subsanar las desigualdades en una generación*. Resumen analítico del informe final; 2008. WHO/ER/CSDH/08.1, pp. 1-36. Disponible en <http://www.who.int/social_determinants>.
5. Von Schirnding YE. *Health and environment indicators in the context of sustainable development*, Canadian Journal of public Health 2009;93(S1):S9-S15.
6. *Ibid*.
7. Briggs D. Environmental health indicators: Framework and methodologies. WHO/SDE/99.10, WHO, Ginebra, 1999.
8. Briggs D. *Para lograr el cambio: indicadores para mejorar la salud ambiental de los niños*, OMS, 2003. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, OPS; 2006.
9. Centers for Disease Control (CDC). Environmental health tracking system for the US, CDC. Disponible en <<http://ephracking.cdc.gov/showHome.action>>.
10. Furgal C, Gosselin P. Selected papers from the Quebec City consensus conference on environmental health indicators, October 2000. *Canadian Journal of public health* 2000;93(S1).
11. World Health Organization (WHO), Regional Office for Europe. Environmental health indicators for the WHO European region, Update of Methodology. EUR/02/5039762, Copenhagen, Dinamarca, mayo de 2002.
12. World Health Organization (WHO), Regional Office for Europe. Environmental health indicators for Europe: a pilot indicator-based report. Background document, EUR/04/5046267/BD/4, Copenhagen, Dinamarca, junio de 2004.
13. United Nations Environment Programme (UNEP), Organización Panamericana para la Salud (OPS), Ministerio de Salud de Brasil, FIOCRUZ, Geo Health. Seeking integrated tools and solutions for environment and health problems in Latin American and the Caribbean. 2005.
14. Briggs D, Corvalán C, Nurminen N. Linkage methods for environment and health analysis. UNEP, US EPA, WHO, Ginebra, Suiza; 1996.
15. Briggs D, Corvalán C, Nurminen M. Linkage methods for environment and health analysis. 1996 (HEADLAMP Project). WHO/EHG/95.26.
16. Ministerio de Salud, Secretaría de Vigilancia en Salud. Vigilancia en Salud Ambiental. Datos e indicadores Seleccionados 2006;1(1).
17. Briggs D. *Para lograr el cambio: indicadores para mejorar la salud ambiental de los niños*, OMS, 2003. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, OPS; 2006.
18. World Health Organization (WHO). Prüss-Üstün A, Corvalán C. *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of environmental burden of disease*. WHO; 2006.
19. United Nations Environment Programme (UNEP), Organización Panamericana para la Salud (OPS), Ministerio de Salud de Brasil, FIOCRUZ, Geo Health. Seeking integrated tools and solutions for environment and health problems in Latin American and the Caribbean. 2005.
20. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Organización Panamericana para la Salud (OPS), FIOCRUZ, Geo-Salud. En Búsqueda de herramientas y soluciones integrales a los problemas de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe, México; 2005.
21. Fuente: Geo-Saude, São Paulo.
22. Véase la versión en francés disponible en: <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_2/S2_2.html>. La versión en inglés está disponible en: <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_2/S2_2_A.html>.

El rol y los desafíos de los laboratorios en la salud ambiental en las Américas

Josino Costa Moreira
José Lobos

■ Introducción

El término “salud ambiental”, que constituye uno de los fundamentos de este capítulo, muchas veces se entiende como un término genérico que admite interpretaciones personales diferentes. Por lo tanto, para que se puedan comprender el papel y los desafíos de los laboratorios en este campo es necesario aclarar lo que los autores entienden al respecto. En este análisis se adoptará el concepto expresado por la OMS,¹ es decir, “la salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales del ambiente. La misma se refiere también a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir esos factores del ambiente que potencialmente pueden afectar de forma adversa la salud de las presentes y las futuras generaciones”.

Además de incluir los principales factores ambientales que actúan sobre la salud humana, este concepto pone de relieve la necesidad del conocimiento y de la aplicación de medidas que tengan como fin minimizar o prevenir los efectos ambientales nocivos en la vida de la generación actual y de las generaciones futuras.

Asimismo, la OMS explicita el papel de los laboratorios de salud ambiental en esta problemática: son las herramientas necesarias para evaluar las características físicas, químicas, biológicas y toxicológicas de muestras ambientales, así como las descargas y emisiones que reciben, y determinar la magnitud de sus efectos en los ecosistemas, incluidos los entornos humanos intramuros y extramuros.

A fin de desempeñar cabalmente estas funciones, los laboratorios deben estar preparados para, a partir del análisis de muestras ambientales representativas, inferir información sobre la calidad del medio ambiente, así como de los efluentes, las emisiones y los residuos que puedan crear riesgos para la salud de la biota residente, incluidos los grupos humanos. Eso significa que los laboratorios deben contar con personal debidamente capacitado, instalaciones e instrumentos adecuados, sistemas de gestión activa de la calidad y fondos suficientes que garanticen su sostenibilidad científica, técnica y económica y que les permitan promover estudios e investigaciones y generar la información necesaria para evaluar cualquier impacto en la salud ambiental.

En ese sentido, los laboratorios pueden considerarse como agentes que prestan servicios necesarios para la producción de información primaria. Esta información, a su vez, es imprescindible para fundamentar la adopción de decisiones, orientar la implementación de las decisiones y vigilar su eficacia. O sea, el laboratorio es una parte fundamental en todo el proceso decisorio, desde su origen hasta su seguimiento y la evaluación final, y es el responsable de la producción de la información primaria necesaria en todas sus etapas.

Como señala Sexton,² este proceso abarca, por lo tanto, una interfaz directa entre la ciencia, que se encarga de generar la información básica, y la adopción de decisiones o de políticas. De acuerdo con dicho autor, la ciencia debe entenderse en su sentido más amplio, incorporando la investigación y el desarrollo, el seguimiento y la recopilación de datos, el análisis y la interpretación de estudios técnicos, y la evaluación de riesgos para la salud y el ambiente, como se muestra en la figura 8-1.

En el campo de la salud ambiental, el procedimiento adoptado con el propósito de evaluar los riesgos para la salud humana resultantes de la exposición a sustancias químicas y agentes patógenos que causan daños a la salud, abarca generalmente las etapas que se presentan en la figura 8-1, en la cual también se pueden visualizar las etapas en las cuales contribuyen los laboratorios analíticos.

Aunque la evaluación de riesgos sea el procedimiento básico que fundamenta la adopción de decisiones, no es una de las finalidades de este capítulo presentar una descripción detallada de ese procedimiento, que puede encontrarse en otras partes de este mismo libro o en otras fuentes.

Como puede observarse en la figura 8-1, difícilmente un solo laboratorio pueda responder a todas las exigencias, ya que los factores que afectan a la salud ambiental son muy diversos y la mayoría de las veces hay que trabajar con información de diferentes orígenes. Además, en la información pueden influir las características propias del ambiente, razón por la cual es necesario contar con indicadores que permitan evaluar la comparabilidad de las mediciones en los diferentes ecosistemas que pueda compararse.

En realidad, las relaciones entre la biota y el ambiente son recíprocas y múltiples, y todo efecto en el ambiente ciertamente se reflejará tarde o temprano en la propia biota. El concepto mismo de salud ambiental propuesto por la OMS explicita estas relaciones y muestra su complejidad.

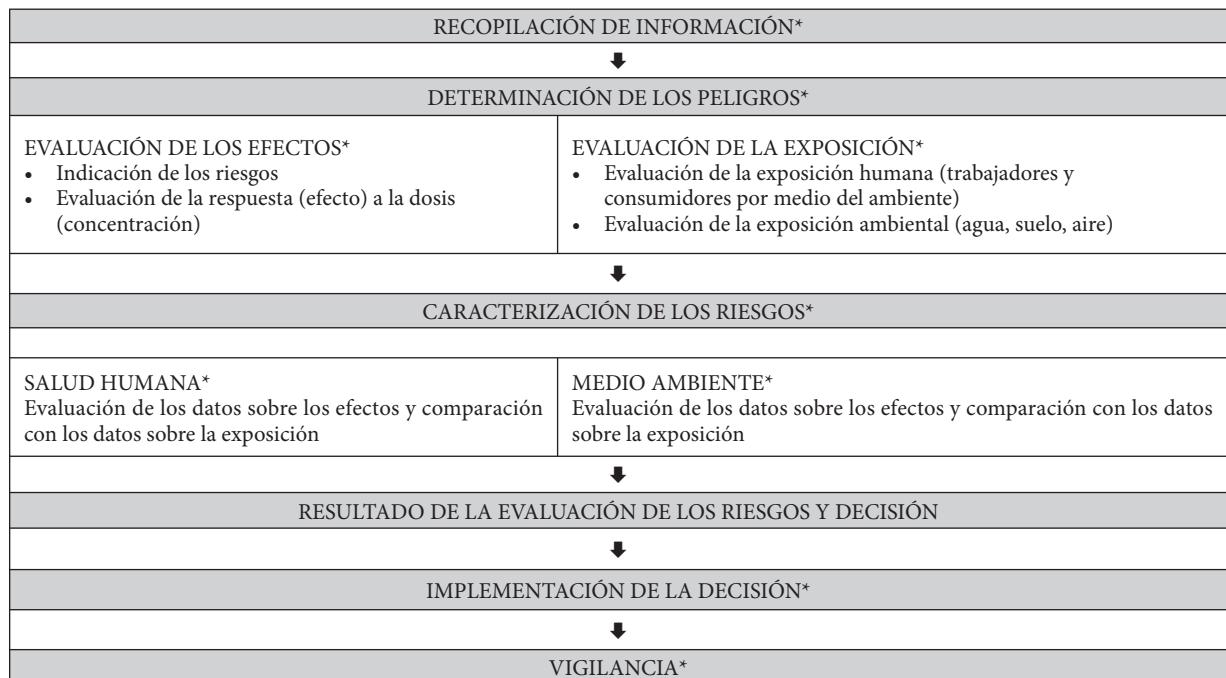
Sin embargo, la salud ambiental resulta de la interacción de diversos factores que operan en distintos niveles de agregación y en el marco de procesos complejos que van más allá de los componentes biológicos, físicos y químicos tradicionales del medio ambiente. Estos factores, de naturaleza social, económica, política, ambiental, tecnológica y biológica, pueden relacionarse mutuamente o en conjunto, generando factores intermediarios que influyen en la salud y el bienestar de las poblaciones, como se muestra en la figura 8-2.

Asimismo, la adopción de decisiones, según Sexton,² puede entenderse como un proceso continuo que tiene en uno de los extremos la generación de información por medio de procedimientos científicos y en el otro la decisión. En todas las etapas de este proceso influyen juicios críticos y extrapolaciones, como se muestra en la figura 8-3.

El mismo autor analiza los diferentes conceptos de la importancia relativa de la “ciencia” en las decisiones. No obstante, cualquiera que sea ese concepto, la calidad de la información científica propicia la mejor decisión.

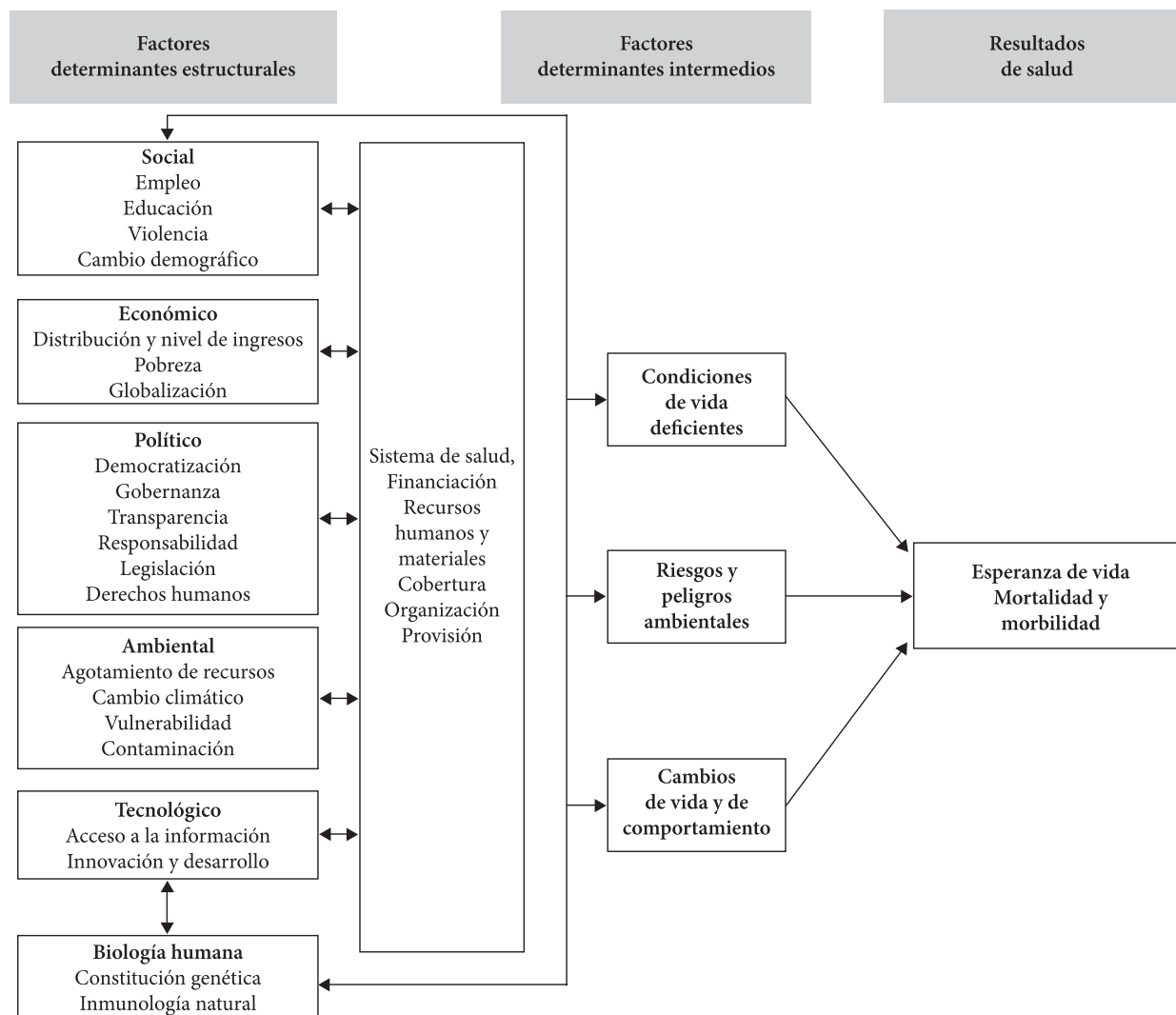
Debido a la complejidad de estas relaciones, los cambios ambientales pueden afectar al ser humano de formas diferentes y en varios aspectos y es necesario que su estudio sea preferentemente interdisciplinario. Eso significa que, para comprender la acción del ambiente sobre la salud, se necesitaría una gama variada de información proporcionada por un enfoque científico desarrollado a partir de un proceso que integre el conocimiento de profesionales de las más variadas especialidades. Esto sigue siendo uno de los grandes desafíos científicos a

FIGURA 8-1 Etapas de un proceso decisorio en situaciones que abarcan la exposición a sustancias químicas³



* Etapas en las cuales la participación de los laboratorios de salud ambiental es imprescindible.
Adaptada de la Comisión Europea.

FIGURA 8-2 La salud y sus variables determinantes: interacciones entre la salud y el ambiente.



Fuente: Loyola E. Progress on Children's Environmental Health in the Americas. International Conference for the Evaluation of Global Health Strategies. Florencia, Italia, 2006. Tomada de la OPS.⁴

superar, puesto que, si bien ya se han puesto en marcha algunas iniciativas en ese sentido, la gran mayoría de los estudios actuales aún se hacen con un enfoque monodisciplinario y no con un enfoque inter y multidisciplinario como debería ser.

Según el PNUMA,⁵ los cambios ambientales que afrontan actualmente los encargados de la adopción de decisiones van desde problemas para los cuales ya hay soluciones aprobadas de eficacia comprobada hasta problemas que todavía no se han solucionado por completo. En todos los casos, la ciencia tiene una importancia crucial, al producir y proporcionar la mejor información posible para posibilitar la adopción de decisiones acertadas.

O sea, se reconoce la existencia de una dependencia entre la calidad de la información disponible y utilizada y la calidad de las decisiones propuestas o adoptadas. Esta preocupación es válida para todo el continente americano, pero es más importante en las regiones de mayor fragilidad institucional, es decir, en América Latina y el Caribe. En consecuencia, este capítulo tendrá como foco central el análisis del papel de los laboratorios de salud ambiental en esta subregión: presentará algunas ideas que creemos que son importantes para aumentar la eficiencia de los procesos de evaluación de riesgos ambientales y, en consecuencia, contribuirá a una mejor calidad de vida de las sociedades de esta región.

FIGURA 8-3 Factores que influyen en las etapas de un proceso de adopción de decisiones.

<i>Ciencia</i>	<i>Política científica</i>	<i>Política</i>
Hechos en los que influyen valores personales	Juicios críticos en los que influyen valores tanto personales como sociales	Políticas en las cuales influyen valores sociales
<ul style="list-style-type: none"> • Efectos en la generación, el análisis y la interpretación de los hechos • Efectos en los supuestos, las inferencias y las extrapolaciones • Efectos en las actitudes y los enfoques de la incertidumbre 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectos en las decisiones sobre el uso de la ciencia en la formulación e implementación de la política • Efectos en las decisiones sobre el desarrollo de la política para la ciencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectos en las metas, los objetivos y las prioridades • Efectos en las decisiones sobre la aceptabilidad o inaceptabilidad de los riesgos • Efectos en las decisiones sobre los <i>quid pro quo</i> entre los costos y beneficios de la intervención del gobierno para prevenir o reducir los riesgos inaceptables

Tomada de Sexton.²

■ Información primaria para la adopción de decisiones: una necesidad y a la vez una responsabilidad

La información, palabra que tanto escuchamos y utilizamos, lleva implícita una serie de actividades complejas y sucesivas. En su acepción amplia, implica la existencia de un conjunto de datos que recién cuando son agrupados, ordenados y procesados de acuerdo a un criterio adquieren cierto significado y son de utilidad.

Sabemos que existen dos clases de información: la primaria y la secundaria. Para nuestro caso, la que nos motiva es la información primaria. Esta se recaba para un propósito determinado, genera como producto principal datos referenciados a la población, grupos de interés y su área de influencia y es un insumo fundamental para la adopción adecuada de decisiones en los organismos públicos.

Corresponde preguntarnos cuáles serían algunos de los objetivos que motivan la generación de información primaria:

- Obtener información actualizada sobre el ambiente cercano y los grupos externos, para que sea evaluada y utilizada en acciones institucionales.
- Señalar fuentes de información confiable y de acceso directo.
- Evaluar los deseos de grupos de interés y verificar las normas existentes.
- Generar información que contribuya a la minimización de riesgos, optimizando la adopción de decisiones y el funcionamiento del organismo destinatario o solicitante de dichos datos.

En este punto nos preguntamos quién es el principal responsable de la generación de información primaria. La respuesta surge casi en forma inmediata: los “organismos públicos” que intervienen en la evaluación y el manejo del riesgo para la salud y el ambiente (ministerios de salud, de medio ambiente, de obras públicas). Puede darse el caso de que la información provenga de instituciones académicas (universidades) si la misma fue generada con la finalidad antes mencionada. Dado el carácter estratégico de la información primaria, su obtención y uso institucional es también responsabilidad de todos los servidores públicos.

La generación de datos debe ser lo más estructurada posible con el fin de alcanzar su máximo nivel. En este sentido, los principales factores a considerar en la calidad de la información serían los siguientes:⁶

- PERTINENCIA: que se ajuste o adapte a las necesidades de la investigación.
- EXACTITUD: la confiabilidad de la información.
- ACTUALIDAD: los datos deben reflejar la situación existente en el momento de su uso.
- IMPARCIALIDAD: la objetividad con la que se recabó la información.

La información primaria no puede obtenerse a un bajo costo. Debido a los avances tecnológicos y científicos, los datos generados en un momento, aunque se obtengan utilizando el mejor equipo y las normas técnicas más modernas, quedan rápidamente desactualizados. El equipo se vuelve obsoleto rápidamente a pesar de los cuidados de los operadores y su reemplazo es inevitable. La capacitación continua del personal es un punto de vital importancia para mantener la confiabilidad de los datos. La capacitación permanente motiva a los técnicos, que adquieren confianza con el uso de instrumental moderno. Existe una regla tácita que demuestra que el incremento del costo y el tiempo se compensa con creces a la hora de adaptar la información obtenida a nuestras necesidades reales.

Recordemos que es absolutamente imposible evaluar la magnitud de un problema y planear soluciones si los parámetros de análisis no son confiables ni adecuados. Se pueden cometer errores involuntarios o no encarar acciones en tiempo y forma, lo que es igualmente reprochable. Un conocimiento acertado del problema permitirá ahorrar tiempo y economizar recursos monetarios y humanos que, si fuesen escasos, podrían ser destinados a otros fines.

■ Mandatos existentes a nivel internacional y en los países que sustentan la necesidad de generar información

A pesar de la existencia de importantes antecedentes, 1992 marca un punto de inflexión con la “Cumbre de la Tierra” en Rio de Janeiro (Brasil). Los presidentes y gobernantes de los países allí reunidos adoptaron un plan de acción para el desarrollo sostenible mundial, el llamado Programa 21. De allí surgió un programa de acción para minimizar el cambio climático, proteger la biodiversidad y erradicar la generación de sustancias tóxicas.

En el año 2000, los países de América Latina y el Caribe signatarios de la Declaración del Milenio aceptaron cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio con desafíos para cada país para el año 2015. Uno de esos desafíos es “garantizar la sostenibilidad ambiental”.

En el año 2002 se realizó la “Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible” en Johannesburgo (Sudáfrica).⁷ El objetivo era revisar el Programa 21 y renovar el compromiso de los Estados con el “desarrollo sostenible”. Entre las metas a alcanzar se señalaron el acceso al agua potable, la salud humana y en particular las políticas sobre la disminución y eliminación de sustancias químicas peligrosas en el ambiente. Se pone de relieve, en relación con América Latina y el Caribe, el fomento de la cooperación Sur-Sur.⁷

Los temas de la Agenda de Cooperación de la Reunión de Ministros realizada en Mar del Plata en el año 2004⁸ incluyen el compromiso de los gobiernos para encarar políticas que son de su exclusiva responsabilidad: la cooperación regional en temas primordiales (la preservación de los recursos hídricos, el manejo de sustancias peligrosas, la salud de la niñez), la asignación de recursos (humanos y presupuestarios) para colaborar con la tarea de los encargados de la adopción de decisiones y la participación de las organizaciones civiles.

En cumplimiento de estos y otros acuerdos internacionales y como continuación de sus políticas de protección de la salud ambiental, se ha generado en los países una gran cantidad de legislación relacionada con estos fines. Casi todos los países de América Latina y el Caribe hacen referencia en sus constituciones nacionales al compromiso con el cuidado del medio ambiente y la salud de la población. A título de ejemplo y para no detallar todos los casos se citan los casos de Argentina, Brasil, México y Paraguay.

Un aspecto interesante es la diversidad de organismos gubernamentales que tienen responsabilidades relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible y se encargan de ejecutar los mandatos correspondientes. En algunos países, la autoridad máxima es un ministro o secretario de Estado. En otros se trata de organismos colegiados en los que participan distintas áreas de la administración pública.

En cuanto a la descentralización necesaria para la aplicación de las políticas de desarrollo sostenible y medio ambiente, resulta evidente que la ejecución de las mismas no puede llevarse a cabo desde el gobierno nacional dado que es imposible regular la legislación para todo el ámbito de los países, más aun si los mismos tienen gran extensión territorial. En términos generales puede decirse que, para las naciones con régimen federal (Argentina, Brasil y México), existe legislación nacional y provincial o de los estados, que puede coincidir o no. A su vez existe legislación a nivel de municipios. Para los países unitarios, la legislación nacional es de aplicación siempre con el ajuste de escala de los municipios. Esta distribución es de tipo global y, en vista de los diferentes matices encontrados, es imposible efectuar una clasificación detallada.⁹

La gran mayoría de los países de la Región cuentan con leyes generales del ambiente, que difieren en amplitud, siendo algunas mucho más detalladas que otras. De estas leyes fundamentales y el cúmulo de leyes y decretos es-

pecíficos surge una serie de elementos de control comunes a muchas de ellas. En un examen rápido se observa la siguiente temática común a todas ellas:

- Manejo de residuos peligrosos (incluidos los agentes patógenos).
- Estudios del impacto ambiental para la radicación de industrias.
- Certificados ambientales y declaraciones juradas ambientales.
- Registros de generadores y transportistas de residuos peligrosos.
- Movimiento transfronterizo de desechos peligrosos (Convenio de Basilea).
- Límites para la descarga de residuos (sólidos, semisólidos y líquidos) en masas de agua.
- Clasificación de los recursos hídricos de acuerdo a usos preestablecidos.
- Control de las aguas para consumo humano.
- Control de las emisiones gaseosas.
- Presencia de contaminantes tóxicos en la biota.

Hay dos aspectos que, aunque no se encuadran en las leyes sobre el medio ambiente, están relacionados:

- La presencia de contaminantes tóxicos en seres humanos.
- La actuación del poder judicial como garante del cumplimiento de las leyes y su necesidad de generar pruebas periciales.

Todas las actividades de control que llevan a cabo los organismos gubernamentales, las tareas normales de generación de información básica emergentes de los programas de monitoreo regular que incumben a los estados, los informes de las industrias privadas de conformidad con los permisos ambientales, las intervenciones judiciales y un sinnúmero de actividades requieren la generación de información básica en forma constante. Se necesitan para esta tarea laboratorios en su mayoría oficiales que puedan dar una respuesta rápida, suficiente, necesaria, confiable y precisa.

No es posible hacer cumplir las leyes si el fundamento de la prueba es dudoso. Recordemos que, en materia de efectos ambientales y salud, el avance científico es constante y a cada nuevo contaminante le sigue una ley nueva y un mecanismo para verificar el cumplimiento.

■ Situación actual y perspectivas para América Latina y el Caribe

El interés en el conocimiento de la situación actual de los laboratorios que trabajan en áreas de interés para la salud ambiental en las Américas ya es antiguo y existen algunas experiencias en este contexto.

En el año 2000 se realizó un ejercicio de intercalibración analítica con la participación de 23 laboratorios regionales de nueve países, organizado por la Fundación Oswaldo Cruz, GTZ y la OPS con la finalidad de comparar los resultados obtenidos en la determinación de la concentración de plomo en la sangre humana. Este ejercicio abarcó dos etapas, en cada una de las cuales se enviaron dos muestras de sangre con concentraciones conocidas de plomo para su análisis. Los resultados obtenidos en la primera etapa fueron muy incongruentes: algunos laboratorios notificaron concentraciones 40 veces superiores al valor real.¹⁰

Tomando como ejemplo los valores extremos encontrados en una de las muestras estándar de esta etapa (110 y 2.700 $\mu\text{g/l}$) y considerando que debe hacerse una evaluación clínica y una investigación ambiental, seguidas de medidas de remediación, cuando la concentración de plomo en la sangre es superior a 200 $\mu\text{g/l}$ en los niños¹¹ y a 300 $\mu\text{g/l}$ en los trabajadores con exposición ocupacional,¹² es evidente que el resultado de una evaluación de riesgos y, por consiguiente, las medidas de mitigación necesarias serán completamente diferentes.

A partir de los resultados obtenidos en la primera etapa se adoptaron algunas medidas que abarcaron la oferta de metodología validada y normalizada y de muestras estándar para los laboratorios cuyos resultados se consideraron insatisfactorios. Estas medidas contribuyeron de manera notable a una mejora sustancial de los resultados notificados en la segunda etapa.

Otro estudio consistió en la evaluación de 40 laboratorios de 18 países de la región de América Latina y el Caribe, realizado por la Fundación Oswaldo Cruz junto con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades y el CEPIS/OPS.¹³ Aunque en términos relativos el número de laboratorios participantes haya sido aceptable, fue muy inferior al previsto y su distribución no abarcó toda la región. Algunos países, como Jamaica, contribuyeron con un número relativamente grande de laboratorios, mientras que otros que son importantes desde el punto

de vista científico, tecnológico y regional ni siquiera participaron. De estos laboratorios, sólo 14 dijeron que ya habían implantado sistemas de gestión de la calidad. Este estudio mostró que, en término medio, la capacidad de medición de parámetros ambientales básicos es de 86%: 37% para nutrientes, 68% para metales tóxicos en general, 46% para plomo, 39% para cadmio, 39% para cobre, 30% para mercurio, 20% para residuos orgánicos tóxicos y plaguicidas clorados, 11% para fosforados, 51% para indicadores de carga orgánica y 62% para indicadores de calidad microbiológica. Todos los laboratorios que participaron en este estudio formaban parte de la Red de Laboratorios de Ambiente y Salud de América Latina y el Caribe (RELAC) y eran en su mayoría laboratorios de los ministerios de salud y de medio ambiente, de empresas de agua y de universidades. Se constató asimismo que, en 58% de los laboratorios evaluados, se utilizaban métodos modificados sin cualquier tipo de validación previa.

Otro estudio interlaboratorial realizado conjuntamente por el CEPIS/OPS en colaboración con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) mostró que alrededor de 25% de los datos de calidad del agua presentaban un error superior a 20%, con variaciones en cuanto a la aceptabilidad de la información, según la complejidad de la medición.¹⁴

A pesar de que en la región de América Latina y el Caribe se han realizado numerosos esfuerzos para mejorar la capacidad analítica y la garantía de la calidad de los datos notificados por los laboratorios ambientales y sanitarios, la capacidad, la confiabilidad y la comparabilidad para la medición de parámetros ambientales en condiciones específicas todavía son limitadas.

Aunque la organización y los procedimientos internos de un laboratorio no se encuadran en los objetivos de este capítulo, a fin de cumplir los requisitos que la información primaria debe reunir, los laboratorios analíticos deben demostrar que poseen una calidad y competencia comprobadas. Además de ceñirse a los criterios de calidad y comparabilidad de sus resultados, los laboratorios que trabajan con muestras biológicas (humanas o no) deben seguir los preceptos de bioseguridad^{15,16} y ética establecidos en los respectivos manuales y códigos de ética de cada profesión o en la legislación.

En la publicación de la Sociedad de Líderes de la Salud Pública se presenta un análisis de los aspectos éticos de la salud pública.¹⁷ Allí se exponen de forma sucinta los principios éticos que permean este ámbito, enfocando los aspectos sociales y la interdependencia humana, los factores institucionales y la relación de interdependencia entre el ser humano y el ambiente.

Tal como se establece en la norma ISO 15189, en su anexo C, todos deben ceñirse a los principios generales de la ética en el campo de la salud, que consisten en proteger el bienestar y los intereses del enfermo. Además, todos los enfermos deben ser tratados con igualdad y sin discriminación. Es igualmente importante que las fichas de identificación de las muestras contengan sólo los datos esenciales y que el enfermo tenga conocimiento previo de la información que se obtendrá y de su finalidad. En esta norma se abordan también los criterios éticos relativos a la obtención de muestras primarias, el informe de resultados, la salvaguardia de los registros de laboratorio, el acceso a estos registros y el uso de las muestras obtenidas con fines diferentes al original.

En los estudios en los que se utilizan animales, los laboratorios deben seguir los preceptos de la ética para estudios con animales. Hay varios textos sobre este asunto; por ejemplo, el del Consejo de Nuffield sobre Bioética.¹⁸

Como la mayoría de las veces en los laboratorios de salud ambiental se manipulan equipos (puncocortantes, etc.), muestras (líquidos biológicos, etc.) o reactivos peligrosos que pueden crear riesgos para la salud humana o el medio ambiente, el manejo y la eliminación adecuados de los desechos y residuos son igualmente importantes para evitar que se conviertan en una fuente de contaminación indeseable. Por esa razón, es imprescindible que los laboratorios cuenten con manuales y dispositivos adecuados para manejar sus residuos, sean de origen químico o biológico, poniendo de relieve la importancia de adoptar medidas para reducir la producción de desechos. Varios de estos manuales pueden encontrarse fácilmente en internet, por ejemplo, el de la Universidad Duke.¹⁹

Una vez organizado de acuerdo con las normas internacionales, el laboratorio debe ser acreditado para las pruebas y mediciones para las cuales se considere competente, es decir, tener el reconocimiento formal de que es capaz de realizar determinadas pruebas y mediciones de forma competente.

Acreditación de laboratorios

La acreditación del laboratorio realizada por un organismo nacional o internacional debidamente acreditado es una etapa importante para el reconocimiento de la calidad del trabajo allí realizado y su consecuencia es un mayor grado de confiabilidad para el usuario de esta información. Los requisitos necesarios para la acreditación se describen ampliamente en normas internacionalmente aceptadas, como las normas ISO, en particular la ISO/IEC 17025 para laboratorios de ensayos o calibración y la ISO 15189 para laboratorios de análisis clínicos, o las buenas prácti-

cas de laboratorio (GLP/OECD), y el laboratorio tiene libertad para escoger el sistema que desee adoptar. Aunque hay algunas diferencias entre los requisitos enunciados en la norma ISO 17025 y las buenas prácticas de laboratorio, la superposición entre ambos sistemas es muy grande.²⁰

En América Latina y en Caribe, las normas más ampliamente adoptadas son las normas ISO antedichas.

Un laboratorio es acreditado por un organismo de acreditación sólo cuando este organismo reconoce, por medio de pruebas, inspecciones y valoraciones, y manifiesta que el referido laboratorio satisface los requisitos de calidad gerencial y analítica contenidos en la norma estándar para la realización de los ensayos, las mediciones o las calibraciones especificados.

Como es de esperar, la acreditación redundante en una serie de beneficios para el laboratorio, posicionándolo mejor frente a los posibles clientes que los laboratorios no acreditados en los concursos para proyectos y servicios.

La acreditación reviste una importancia aún mayor para América Latina y el Caribe porque, en la mayoría de los países de la región, las decisiones se basan en datos producidos por una gama de laboratorios diferentes que van desde los gubernamentales (instituciones de investigación, universidades, hospitales, etc.) hasta los privados. Es importante recordar que el hecho de que un laboratorio esté acreditado no significa que todos sus resultados sean correctos, pero justifica una mayor confianza del usuario en los resultados.

La importancia de la acreditación es mayor aún cuando se constata que muchos de los problemas que estamos experimentando actualmente no son de origen local sino regional o mundial, cuya valoración requiere la comparación de resultados producidos por diferentes fuentes. Se sabe que los cambios ambientales, sin precedentes en la historia humana, ya están afectando a la salud de los ecosistemas, lo cual tiene grandes repercusiones en la salud y el bienestar humanos.

Las alteraciones antrópicas del ambiente han llevado a la contaminación de alimentos, el agua, el aire y el suelo por sustancias químicas dañinas para la salud, exponiendo a toda la biota a sus efectos perniciosos. Se calcula que, como resultado de estos efectos, más de dos millones de personas mueren prematuramente debido a la contaminación de la atmósfera (interna o externa); está disminuyendo la disponibilidad per cápita de agua dulce debidamente tratada y la contaminación del agua sigue siendo la principal causa ambiental de muerte y de enfermedades; y los biomas están siendo objeto de una explotación insostenible cuyos efectos ya están sintiéndose en la biosfera de todo el planeta. Las previsiones científicas muestran que, si no se toman medidas de inmediato para controlar los factores de perturbación, estos efectos podrán extenderse a todo el planeta, en algunos lugares con proporciones catastróficas.

En las "Perspectivas del Medio Ambiente Mundial" se describen estas situaciones con pormenores.⁵

Eso deja en claro la necesidad de tomar decisiones con urgencia para prevenir o minimizar estos efectos perjudiciales. Con ese fin, frecuentemente es necesario comparar los resultados obtenidos en varios laboratorios. Por lo tanto, urge producir la mejor información científica posible, es decir, la obtenida a partir de la utilización de criterios científicos reconocidos, entre los que se destacan la confiabilidad, la trazabilidad y la comparabilidad.

Se cree que estas razones son suficientes para mostrar la necesidad de ejecutar un plan estratégico de mejora de los laboratorios regionales, a fin de procurar que la información producida sea científicamente congruente, actualizada y completa, evitando así las decisiones dudosas y situaciones de conflicto científico.

Aunque varios laboratorios latinoamericanos ya están debidamente acreditados ante órganos nacionales e internacionales de acreditación y cuentan con todos los mecanismos de gestión de la calidad, no hay ninguno que abarque toda la gama necesaria para evaluar los efectos del medio ambiente en la salud humana.

Por consiguiente, se cree que la estrategia regional más adecuada es el seguimiento y el monitoreo de los laboratorios por medio de pruebas de eficiencia que integren un plan estratégico regional. Este modelo posibilitaría la garantía y la comparabilidad de la información generada y favorecería el fortalecimiento de los laboratorios participantes.

Además, en vista de la complejidad de los riesgos resultantes de los episodios de contaminación ambiental y la diversidad del desarrollo económico y social de los países del continente americano, la formación de redes de laboratorio sería la manera más adecuada de producir la información necesaria para las decisiones teniendo en cuenta las peculiaridades regionales y las exigencias científicas.

Estas redes facilitarían la cooperación técnica y científica formal entre los laboratorios participantes, posibilitarían el establecimiento de sistemas de información y de bases de datos regionales, incentivarían la equivalencia metodológica y de calidad analítica entre los laboratorios, contribuirían la aplicación de un sistema de gestión de la calidad (que agilice el intercambio de materiales de referencia y la participación en pruebas de evaluación del

desempeño de los laboratorios), promoverían la elaboración de programas de educación continua y favorecerían el intercambio de experiencias y de recursos, el fortalecimiento de redes nacionales y la integración de los laboratorios en los programas de vigilancia ambiental.

Ya se pusieron en marcha algunas iniciativas para formar una red de laboratorios que reúna a los países latinoamericanos y caribeños, especialmente en el área ambiental. Una de estas iniciativas llevó a la creación de una red, denominada RELAC, constituida actualmente por 84 laboratorios de 18 países de la Región.

Sin embargo, aquí cabe preguntar si una red constituida por laboratorios de una misma especialidad científica (red temática) podría atender a una demanda caracterizada por la complejidad de las interacciones entre los diversos factores que influyen en la salud ambiental.

Ciertamente la respuesta será negativa, ya que la complejidad de la relación entre el ambiente y la salud exige un enfoque multidisciplinario o interdisciplinario y la participación de un mayor número de interesados directos, como se señala en otros capítulos de este libro.

En el subcontinente americano ya existen algunas redes de laboratorios; por ejemplo, la Red Interamericana de Laboratorios de Análisis de Alimentos (RILAA) y la RELAC, entre otras. Además de estas redes internacionales, la mayoría de los países tienen redes nacionales.

En Brasil, por ejemplo, el Ministerio de Salud, por medio de la Ordenanza 2.031 del 23 de septiembre de 2004, instituyó el Sistema Nacional de Laboratorios de Salud Pública. Este sistema está constituido por cuatro redes nacionales: la Red Nacional de Laboratorios de Vigilancia Epidemiológica, la Red Nacional de Laboratorios de Vigilancia de la Salud Ambiental, la Red Nacional de Laboratorios de Vigilancia Sanitaria y la Red Nacional de Laboratorios de Asistencia Médica de Alta Complejidad. De conformidad con el artículo 2, párrafo único, de esta ordenanza, “estas redes se estructurarán en subredes por problemas o programas, con la indicación de los respectivos laboratorios de referencia, el área geográfica de servicio y sus funciones”. De esta forma se reconoce la complejidad de los problemas de salud ambiental, la necesidad de un enfoque múltiple y de que las redes se formen sobre la base de la índole del problema a encarar.

En la ordenanza se establece la estructura jerárquica de las redes, la gestión del sistema y las funciones de las unidades laboratoriales participantes.

La Ordenanza 70 del 23 de diciembre de 2004 de la Secretaría de Vigilancia Sanitaria²¹ complementa la Ordenanza 2.031, estableciendo los criterios para la habilitación de los laboratorios de referencia nacional y regional para las redes nacionales de laboratorios de vigilancia ambiental y epidemiológica. El primer requisito para que un laboratorio sea de referencia es que haya implantado un sistema de gestión de la calidad de acuerdo con las normas NIT-DICLA 083 (laboratorios clínicos), NBR ISO-IEC 17025 (laboratorios de ensayo y de calibración) o NIT-DICLA 028 (laboratorios de ensayos y buenas prácticas de laboratorio).

No obstante, el mantenimiento de un laboratorio, y principalmente de una red de laboratorios capaz de producir resultados e información de buena calidad, no es una actividad de bajo costo y requiere inversiones constantes. En países de economía en transición o en desarrollo, como es el caso en la mayoría de los países de la región de América Latina y el Caribe, donde los problemas que es necesario abordar con urgencia son mucho mayores que los recursos disponibles, la disponibilidad de recursos para mantener un laboratorio y principalmente una red de laboratorios es muy limitada. En estos países hay tantos problemas urgentes que abordar y la cantidad de fondos que se necesita para hacerles frente es tan grande que generalmente es imposible establecer prioridades, ya que no se han establecido ni atendido ni siquiera las prioridades más básicas, lo cual significa que habrá una superposición y sustitución de prioridades. La contaminación ambiental generalizada y las condiciones deficientes de los programas de salud en la mayoría de los países son ejemplos claros de esta situación.

Las actividades industriales que depredan el medio ambiente también son comunes, así como la responsabilidad ambiental de alto riesgo. En consecuencia, los esfuerzos deben centrarse no sólo en la lucha contra las enfermedades regionales endémicas, sino también en la prevención de la reaparición de enfermedades erradicadas y del riesgo de exposición a sustancias tóxicas.

En este esquema no se da prioridad a las medidas de vigilancia ambiental para abordar los casos más urgentes. Eso tiene repercusiones directas en los laboratorios oficiales, que generalmente son obsoletos, incompetentes e inactivos y disponen de fondos limitados.

Tal situación es obviamente difícil de manejar. Sin embargo, el establecimiento de prioridades públicas debería basarse en resultados científicos fiables, incluidos los trabajos científicos de buena calidad llevados a cabo por personal técnico capacitado. Independientemente de que tales datos sean proporcionados por instituciones públicas o privadas, la calidad es lo que importa.

En el caso de los países de la región latinoamericana, prácticamente todos los datos utilizados para establecer prioridades se obtuvieron de trabajos e investigaciones realizados principalmente por instituciones públicas (universidades, los propios laboratorios regulatorios estatales, hospitales, laboratorios institucionales, etc.), aunque algunos laboratorios privados ofrecieron servicios analíticos sobre una base contractual. La calidad de tales datos sigue siendo, no obstante, incierta. Esto se debe al hecho de que la mayoría de los laboratorios interesados en las áreas de la salud y el medio ambiente no han implementado mecanismos o sistemas de garantía de la calidad, lo cual dificulta o incluso imposibilita la comparación de pruebas entre laboratorios. Por lo tanto, si sacamos conclusiones o establecemos prioridades basándonos en tales resultados, las situaciones resultantes serán muy diferentes: ¿puede ser válida una prioridad que fue establecida sobre la base de cualquier resultado?

Por otro lado, la prestación de servicios es una necesidad debido a la falta de otras fuentes internacionales y nacionales que permitan sostener la infraestructura material y humana de tales laboratorios. Por ejemplo, en América Latina no hay fondos sectoriales para laboratorios públicos ambientales o sanitarios, o dichos fondos son insuficientes o se usan con otros fines.

A fin de superar estas dificultades, es conveniente que los laboratorios se doten de instrumentos dimensionados para sus necesidades y que desarrollen, validen y utilicen metodologías simples y más económicas, evitando la adquisición de equipos excesivamente e innecesariamente sofisticados. Igualmente importante es el desarrollo y la utilización de metodologías validadas de valoración *in situ* que puedan utilizarse tanto para la producción de información final como para un examen preliminar, disminuyendo de esta forma los gastos innecesarios en el transporte y la conservación adecuada de las muestras.

Por desgracia, aún es muy común en nuestra región la compra de equipos teniendo en cuenta no su finalidad sino características tales como la modernidad (el modelo más reciente es siempre más atrayente que los modelos antiguos), la sofisticación, la automatización o una capacidad analítica sobredimensionada (por ejemplo, límites de detección o de cuantificación mucho más bajos que los necesarios). Es importante recordar que estas características conllevan un costo, generalmente en forma de metodologías apropiadas y un mantenimiento oneroso, que puede ser incompatible con la finalidad del laboratorio. Además, no todos los laboratorios participantes en una red necesitan tener el mismo grado de sofisticación instrumental. O sea, es deseable que haya una jerarquización de los laboratorios de la red en función de las metodologías implementadas y validadas que establezca una dinámica de cooperación entre ellos.

Por otro lado, una red puede estar constituida exclusivamente por laboratorios públicos, puede tener una composición mixta público-privada o puede estar constituida exclusivamente por laboratorios privados. A pesar de que los intereses de los laboratorios públicos y privados sean diferentes, la eficiencia de las diferentes formas de la red en lo que se refiere a la producción de información de buena calidad puede ser equivalente, según los mecanismos de control de la red.

Desde el punto de vista económico, una red constituida por laboratorios privados podrá, a priori, requerir un menor grado de inversiones financieras ya que su costo de mantenimiento puede distribuirse entre todos los clientes de los laboratorios que la componen. Existe, sin embargo, una preocupación por la posibilidad de que los resultados sean tendenciosos, principalmente en países donde los intereses de los grupos económicos son contrarios a los de la colectividad. Por otro lado, una red formada exclusivamente por laboratorios públicos, además de contribuir a la formación continua de personal y al mantenimiento de grupos de técnicos que dominen todos los aspectos de los procesos decisorios, puede diluir el gasto de su montaje y gestión por medio de la venta de servicios (realización de análisis, venta de normas y materiales de referencia y metodologías validadas, etc.) o incluso por medio del mecanismo conocido como “el que contamina, paga”. Este principio constituye un mecanismo importante para que los agentes económicos tomen conciencia de los riesgos que generan y mejoren las medidas preventivas.

De cualquier manera, se necesitan inversiones continuas para que la red, cualquiera que sea su constitución, funcione. Debido a las características regionales, una red constituida solamente por laboratorios públicos o sin fines de lucro parecería ser la más adecuada para la región.

Por lo tanto, la venta ocasional de servicios debería considerarse como una respuesta a corto plazo y no excluir los esfuerzos para crear mecanismos de financiamiento más estables y justos.

Sólo mediante un trabajo integrado y coordinado podrá la Región de las Américas contar con suficientes datos analíticos de buena calidad a fin de detectar problemas ambientales y de salud en toda la región y planificar operaciones de vigilancia de la salud humana y el medio ambiente. A continuación se propone un plan de ese tipo.

■ Plan estratégico regional: formación de redes y desarrollo de la capacidad y la calidad de los laboratorios de salud ambiental de América Latina y el Caribe

El marco lógico que ha servido de base para el desarrollo del plan estratégico regional fue elaborado conjuntamente durante el taller para el fortalecimiento de los laboratorios de ambiente y salud de América Latina y el Caribe (RELAC),²² realizado en julio del 2006 en Lima con la participación de representantes de 18 países de la Región. Este plan fue elaborado para afrontar la problemática regional considerada prioritaria, que incluye el desconocimiento a nivel local de los riesgos reales y potenciales de factores ambientales en la salud pública; la falta de infraestructura para medición de indicadores de control y vigilancia de los factores ambientales que afectan a la salud pública, así como de personal calificado y de capital destinado al desarrollo de los laboratorios; la necesidad de mejorar la capacidad y especialmente la calidad analítica de los laboratorios; la mayor participación de las autoridades en la implementación de sistemas de gestión de calidad en los laboratorios y la necesidad de sistemas nacionales que permitan la certificación y acreditación de laboratorios ambientales.

Para superar los principales problemas y los puntos débiles observados en la región de América Latina y el Caribe se consideró que el plan estratégico debía incluir las actividades que se señalan a continuación:

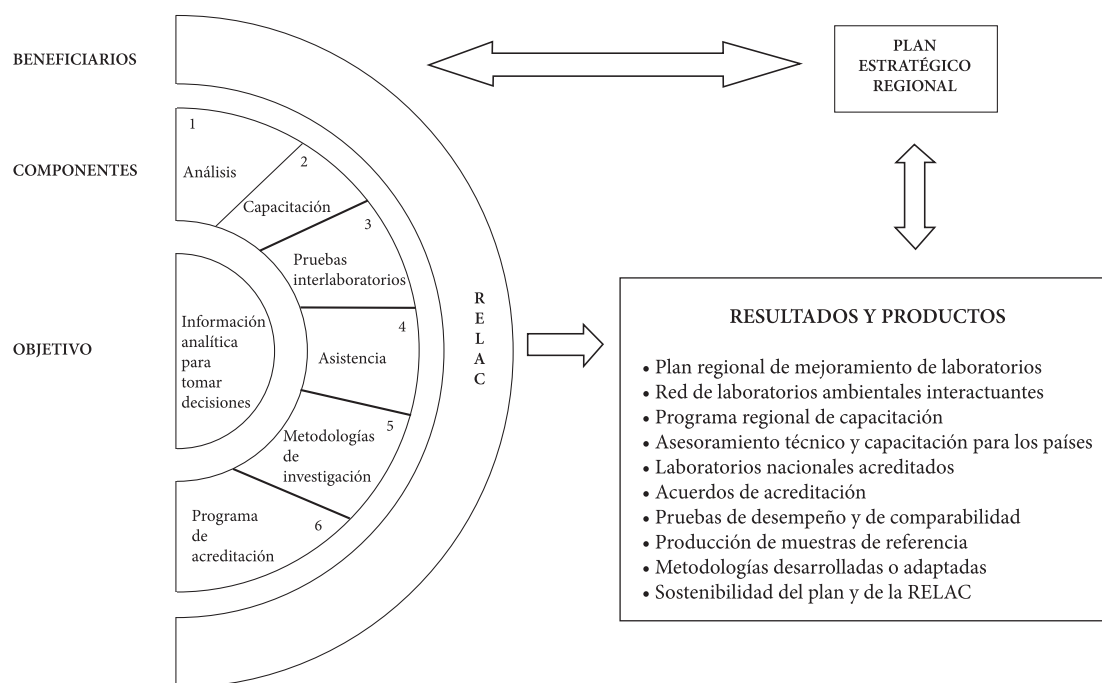
1. Evaluación permanente de la situación de la información analítica ambiental y biológica (incluso ocupacional) y de la capacidad y calidad de los laboratorios nacionales públicos y privados en el marco de los sistemas nacionales de acreditación, la legislación y la reglamentación vigente.
2. Capacitación de los profesionales y técnicos de los laboratorios en sistemas de gestión de calidad, acreditación según los requisitos de las normas vigentes y metodologías de medición de parámetros ambientales y biológicos en condiciones específicas.
3. Desarrollo de proyectos conjuntos, estudios interlaboratorios, herramientas de investigación y asistencia técnica directa.
4. Acreditación de los laboratorios para lograr la comparabilidad de la información de las matrices de los entornos ambientales y biológicos.
5. Alianzas y acuerdos de cooperación con organismos de cooperación técnica y financiera: OPS, OIEA, CAN, entre otros.
6. Alianzas y acuerdos con centros colaboradores y de excelencia (por ejemplo, laboratorios del Organismo de Protección del Medio Ambiente y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [Estados Unidos de América], el Instituto Toxicológico de Quebec [Canadá], la Fundación Oswaldo Cruz y la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental de São Paulo [Brasil], el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología [Cuba], la Comisión Nacional del Agua y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [México], el Instituto Nacional de Salud [Colombia], el Instituto Nacional del Agua [Argentina] e instituciones de España), y con redes de laboratorios ambientales y biológicos con intereses comunes tales como RILAA, RILCA y RACAL.
7. Interacción con los grupos que demandan servicios (programas de vigilancia del agua, vigilancia epidemiológica, vigilancia ambiental, etcétera).

Con el objetivo explícito de lograr que la capacidad de medición de los parámetros ambientales sea adecuada para la problemática de la región y que la calidad analítica permita obtener resultados confiables y comparables que faciliten la adopción de decisiones para la evaluación y el manejo de riesgos asociados a la salud pública, etapa considerada prioritaria en el momento actual, sería necesario y urgente incrementar el nivel de conocimiento y competencia técnica para responder a los requisitos en materia de calidad y disposiciones jurídicas de cada país, promover la evaluación, por medio de pruebas de desempeño, de la calidad analítica de los laboratorios, promover el desarrollo de redes locales, establecer y mantener la cooperación técnica y científica entre los laboratorios y contribuir al fortalecimiento de los sistemas nacionales de acreditación mediante la formación y capacitación de un equipo de evaluadores para los laboratorios y organismos nacionales de acreditación.

Con estas medidas se podría dar seguimiento continuamente a la situación de los laboratorios ambientales y ocupacionales de la Región, así como de los laboratorios capacitados en garantía de calidad, muestreo, medición de parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y toxicológicos, con programas de control de calidad.

A partir de los resultados de las deliberaciones conjuntas y para pasar a la práctica se elaboró una matriz del marco lógico del plan estratégico regional, en la cual se señalan el fin, el propósito, los resultados y las actividades, así como los indicadores, medios de verificación y supuestos.²²

FIGURA 8-4 Estructura básica propuesta para la red a laboratorios ambientales de América Latina y el Caribe



Tomada de CEPIS/OPS.

■ Conclusiones

En los últimos veinte años se ha generado mayor interés de los poderes públicos de los países de la región en los problemas ambientales y de salud nacionales, regionales y mundiales, que se refleja en la creación de organismos con injerencia en el manejo del ambiente, la inclusión del problema ambiental en las constituciones políticas que se han reformado, la promulgación de leyes ambientales, programas de educación ambiental, la mayor atención a la opinión pública, etc. No obstante, la realidad muestra que, en la Región, la degradación ambiental ha continuado su ritmo de decenios anteriores y, en varios campos, se ha agravado aun más, lo cual tiene profundas repercusiones en la salud.

A pesar del desarrollo que ha tenido la legislación ambiental, su grado de implementación así como el acatamiento de los postulados de la legislación es bajo, y por lo tanto, **la sociedad responsabiliza a los organismos gubernamentales de control por los resultados negativos**. Como por lo general los organismos ambientales de la Región fueron creados con posterioridad al decenio de los ochenta, durante la llamada “crisis de la deuda”. Lo que conllevó a reducciones presupuestarias de los organismos gubernamentales y afectó directamente a los recursos humanos e infraestructura, y **profundizó las dificultades de dichos organismos para cumplir su mandato**.

Esta situación ha impedido la generación de la información básica necesaria para la adopción de decisiones y la propia aplicación de las normas relacionadas con el ambiente y salud de las poblaciones. Por ello para lograr los fondos que se necesitan **es necesario ser creativos y optimizar los escasos recursos disponibles**.

Teniendo en cuenta que las relaciones entre la biota y el ambiente son muy complejas y los riesgos ambientales abarcan características propias de los ambientes y de las poblaciones y que gran parte de los contaminantes

traspasan los límites locales o regionales, y que es muy difícil que un solo laboratorio pueda satisfacer la demanda de los servicios analíticos en el campo de la salud ambiental, por ello se requiere del intercambio de conocimientos y experiencia entre los países de la Región, para que las decisiones se basen en información producida por varios laboratorios.

Las correctas decisiones dependen de la calidad (confiabilidad, rastreabilidad y comparabilidad) de la información disponible y aunque en la Región de América Latina y de Caribe los laboratorios están mejorando, todavía queda mucho por hacer para alcanzar metas de calidad analítica.

Es importante considerar que la preparación de un laboratorio para su acreditación abarca una serie de etapas que pueden incentivarse y facilitarse por medio de la cooperación entre laboratorios. Por este motivo, se ha considerado como estrategia regional para la generación de información de calidad, la formación de redes nacionales y regionales de laboratorios para lograr la acreditación de los laboratorios asociados. Entendemos que la acreditación y las redes de laboratorios no son un fin sino un medio para lograr el crecimiento armónico técnico y científico de la capacidad laboratorial de la región.

Se debe implementar el Plan Estratégico Regional y aprovechar de las experiencias existentes de redes temáticas de laboratorios nacionales y regionales en la región de América Latina y el Caribe. Lo que falta es voluntad política y la definición de los recursos para llevar a cabo efectivamente las actividades prioritarias.

Se deben constituir redes integradas que permitan enfoques integrales, multidisciplinarios o interdisciplinarios más adecuados para hacer frente a los problemas del medio ambiente y la salud, en función de las características del problema abordado, encarándolo de manera amplia con la incorporación de una mayor gama de conocimientos, un continente ambiental y socialmente tan diverso como el americano.

La implementación y el mantenimiento de una red de laboratorios con las características deseables no es una tarea de bajo costo y requiere inversiones constantes y voluntad política, para ello hay que apelar a la voluntad política y no esperar a que surjan problemas de salud ambiental y de sus posibles amenazas para la salud humana. Se debe abogar por que se garanticen las inversiones necesarias para que los laboratorios puedan responder plenamente a los desafíos que afronta.

Por ello es necesario que los encargados de formular las políticas y tomar las decisiones e implementar los programas de vigilancia, prevención y reducción de riesgos ambientales prevean el desarrollo de la capacidad del personal y los laboratorios, para que las decisiones se tomen con menos subjetividad.

La comunidad académica debe desarrollar métodos nuevos, validados y adecuados para las características regionales, promover la formación continua de recursos humanos y apoyar a las redes nacionales dentro de sus especialidades.

Se considera que con el Plan Estratégico Regional se han establecido y encaminado las bases para el fortalecimiento de los laboratorios en América Latina y el Caribe. Queda pendiente las definiciones de los aspectos de política y económicos para que en la Región la vigilancia ambiental reciba la atención debida.

■ Referencias

1. World Health Organization (WHO). *Health, environment and development: approaches to drafting country level strategies for human well-being under Agenda 21*, Ginebra, OMS; 1993.
2. Sexton K. Science and policy in regulatory decision making: getting the facts right about hazardous air pollutants. *Environ Health Persp* 1995;103(sup 6),215-222.
3. European Commission. Technical Guidance Document in support of commission directive 93/67/EEC on risk assessment for new notified substances, commission regulation (EC), no. 1488/94. En: Risk assessment for existing substances and directive 98/8/EC of the European Parliament and of the council concerning the placing of biocidal products on the market. European Chemical Bureau, Italia; 2003. Disponible en <http://ecb.jrc.it/Documents/TECHNICAL_GUIDANCE_DOCUMENT/EDITION_2>.
4. Panamerican Health Organization (PAHO). *Saúde nas Américas, 2007*, Publicação Científica e Técnica, no. 622. Washington, DC: OPS; 2007: 220.
5. United Nations Environment Programme (UNEP). *Global Environment Outlook 4, environment for development*. Valletta, Progress Press, 2007. Disponible en <<http://www.unep.org/geo/geo4/media>>.
6. López C. *Determinación de las necesidades específicas de información*. 2001. Disponible en <<http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/no8/info1.htm>>.
7. Martínez MPG, Lerzo A, Padilla MFR y Rugna LM. La cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible de Johannesburgo. 2002. Disponible en <<http://www.espaciosjuridicos.com.ar/datos/AREAS%20TEMATICAS/PUBLICO/cumbre.htm>>.
8. Declaración de Mar del Plata 17/06/2005. Reunión de Ministros de Salud y Ambiente de las Américas, realizada en Mar del Plata, Argentina; 2005.

9. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Estudio comparativo de los diseños institucionales para la gestión ambiental en los países de América Latina y el Caribe. Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, PNUMA, Buenos Aires, 2004. Disponible en <<http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/organismos/foromin/estudioindx.htm>>.
10. Panamerican Health Organization (PAHO), GTZ. QA/QC Program on blood lead, Lima, 2000. Disponible en <<http://www.cepis.org.pe/eswww/repamar/gtzproye/progbloo/progbloo.html>>.
11. American Academy of Pediatrics Lead Exposure in Children: prevention, detection, and management. *Pediatrics* 2005;116(4):1036-1046.
12. Kosnett MJ, Wedeen RP, Rothenberg SJ, Hipkins KL, Materna BL y Schwartz BS, *et al.* Recommendations for medical management of adult Lead exposure. *Environmental Health Perspectives* 2007;115(3):463-471.
13. Centers for Disease Control and Prevention, CEPIS, PAH. Improving environmental and health laboratories in Latin America and the Caribbean countries: diagnosis of the analytical capabilities and identification of the most important problems. Lima; 2003. Obra inédita.
14. Organización Panamericana de la Salud (OPS), AIEA. Ejercicio de intercomparación para laboratorios de análisis ambiental de América Latina y el Caribe (Proyectos ARCAL RLA 8031 y RLA 2021); 2004. Disponible en <<http://www2.medioambiente.gov.ar/acuerdos/organismos/foromin/estudioindex.htm>>.
15. Chosewood LC, Wilson DE. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL)*. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Institutos Nacionales de Salud, 5.ª ed. Bethesda, Maryland; 2007. Disponible en <<http://www.cdc.gov/od/ohs/>>.
16. World Health Organization (WHO). *Laboratory Biosafety Manual*, 3.ª ed., Ginebra; 2004.
17. Public Health Leadership Society [monografía en Internet]. Principles of the ethical practice of public health [versión 2.2]. Washington; 2002. Disponible en <<http://www.apha.org/NR/rdonlyres/1CED3CEA-287E-4185-9CBD-BD405FC60856/0/ethicsbrochure.pdf>>.
18. Nuffield Council on Bioethics [monografía en Internet]. The ethics of research involving animals, Latimer Trend Co. Londres; 2005. Disponible en <http://www.nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/RIA_Report_FINAL-opt.pdf>.
19. Duke University. <<http://www.safety.duke.edu/SafetyManuals/labManual/index/htm>>.
20. Engelhard T, Feller E, Nizri Z. A comparison of the complimentary and different issues, en ISO/IEC 17025 and OECD GLP. *Accred Qual Assur* 2003;8:208-12.
21. Secretaria de Vigilância em Saúde, Portaria 70 de 23 de dezembro de 2004, Brasília, 2004. <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau-de-legis/svs/2004/prt0070_23_12_2004.html>.
22. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud (OPS). Memorias del taller sobre el fortalecimiento de los laboratorios de ambiente y Salud de América Latina y el Caribe; junio de 2006. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/bvsala/e/taller-relac/ReunionRELACMem.pdf>>.

La ciudad desde los determinantes de la salud

Jorge Jiménez de la Jara
Marisa Torres Hidalgo
Rodrigo Salcedo Hansen

“Pesa una maldición sobre la ciudad contemporánea. Las ciudades viejas están sofocadas y las nuevas son horribles. Asistimos a un festival del horror: contaminación atmosférica, acústica, visual y de violencias de todo tipo. Sin embargo, esto no es una razón para negar la más bella invención del hombre”.

Renzo Piano. Arquitecto genovés, entrevista en Le Monde, 21 de junio de 1996, citado en el libro La Città Gioiosa.¹

■ Ciudad como ambiente para el desarrollo humano y la salud

Los asentamientos humanos constituyen la principal modificación en la vida social de la humanidad en el proceso de desarrollo de ahí que sea necesario analizar el fenómeno de la urbanización para conocer sus efectos en la determinación de la salud. Desde las civilizaciones clásicas, la Ciudad, la Polis, ha sido vista como el espacio ideal para el buen desarrollo del ser humano. En los aspectos físicos, pero también sociales y espirituales. La plaza pública para la interacción social, el jardín para el gozo y la meditación, el ágora para el teatro y la representación, los parques para el divertimento y el ocio. En fin, desde griegos y romanos, la ciudad es el centro del poder y la decisión, la determinación del destino humano. Por ello que su deterioro, la pérdida de sus funciones tradicionales se ve como un daño que finalmente disminuye las posibilidades de un crecimiento saludable para las personas, en todo sentido.

La estrecha relación entre ciudad y desarrollo humano nace tanto de los riesgos como de las oportunidades que el ambiente urbano ofrece a las personas en su ciclo vital. Las razones por las cuales las ciudades influyen en la salud de las personas son múltiples y se refieren principalmente a los cambios macro y micro ambientales que ocurren en ellas, propósito además del libro en el cual está inserto este capítulo. Por ello la visión que aquí se entrega presenta intersecciones con varios de los otros temas tratados en la obra, todo con el propósito de establecer las principales correlaciones entre ciudad y salud.

En consecuencia, la ciudad con todas sus complejidades es el espacio preferente en el cual se juega la supervivencia y la calidad de la vida de nuestras sociedades. Todo lo que en ella ocurra es crítico para las condicionantes de salud, cercanas o anteriores a la vida biológica, social y espiritual del ser humano.

La ciudad y el fenómeno urbano, se aceleran a partir del siglo xv y posteriormente con la Revolución Industrial del siglo xix, generando condiciones ventajosas para el acceso a diversos beneficios con impacto positivo en salud, pero también incentivan, por la aglomeración y el hacinamiento, situaciones que facilitan la aparición y propagación de enfermedades, especialmente del tipo infecto-contagioso. Los clásicos estudios de las epidemias de cólera del Londres victoriano por John Snow, condujeron a importantes cambios en la provisión de agua potable y alcantarillas, además de todas las consideraciones sobre aglomeraciones propias de la pobreza. Es en este periodo precisamente cuando se inicia la percepción de las condiciones de vida y ambiente como determinantes de la salud y la enfermedad.

La secuencia de las intervenciones sobre el ambiente en las ciudades llevaron a positivos resultados en la disminución de enfermedades infecciosas relacionadas con agua y saneamiento, a lo cual se unió posteriormente el uso de las vacunas. Con ello las poblaciones urbanas entraron en el mundo industrializado a una disminución muy importante de las enfermedades transmisibles con el consiguiente aumento de las otras condicionantes que hicie-

ron emerger las condiciones crónicas, más ligadas a los nuevos hechos del estilo de vida, el sedentarismo, la alimentación y el abuso del tabaco, del alcohol y otras sustancias adictivas. La realidad de la llamada transición demográfica y epidemiológica, especialmente con su dispar aparición en los distintos espacios urbanos, es la característica principal de la salud de este periodo de inicios del siglo XXI.²

Desde la perspectiva del desarrollo humano, entendido como el mejor despliegue de las potencialidades de la persona en un ambiente protector y estimulante, la ciudad y la urbanización ofrecen muchas más oportunidades que daños potenciales para la persona. Todos los programas de protección social, especialmente en las etapas más sensibles del desarrollo individual, funcionan con mayor eficiencia e impacto en ambientes urbanos. La protección del proceso reproductivo, la atención del niño y su estimulación temprana, la educación intelectual y social, entre otros aspectos, son mejor realizados en las ciudades que en el ámbito disperso de la ruralidad. En la tabla 9-1 podemos observar cómo las diferencias entre mortalidad infantil son evidentes entre habitantes urbanos comparados con rurales. Las diferencias pueden ser hasta de un cien por ciento.

A comienzos del siglo XXI la proporción de habitantes en asentamientos urbanos ha llegado a 50% contra 50% en ruralidad o dispersión. En la región de América Latina y el Caribe la proporción es mayor para la urbanización, cerca de 80%. El proceso de urbanización ha sido extraordinariamente rápido en los decenios recientes y esta dinámica ha sobrepasado claramente la capacidad de gobernar adecuadamente el proceso mediante políticas de planificación urbana razonables. Este último aspecto genera la preocupación por la “Gobernanza Urbana” como precondition para el éxito de las políticas sociales, sobre lo cual se hablará más adelante.

Para Campbell y Campbell, las ciudades del futuro serán de formas muy variadas, pero con densidades de habitantes por espacio cada vez menores, sus poblaciones serán más viejas y más pobres, la naturaleza descentralizada de su gobierno pondrá más carga sobre los servicios de salud, ya que esta nueva estructura urbana se asocia fuertemente con la emergencia de las enfermedades crónicas y no transmisibles.³

Preocupan principalmente los desarrollos urbanos insalubres típicos de la segunda mitad del siglo XX y de las megaciudades. Llamados favelas, tugurios, villas miseria o pueblos jóvenes, según cada país, en los cuales habitan los migrantes del campo y asienta la pobreza urbana con todo su cortejo de desventajas e inequidades. Un tercio de los habitantes de las ciudades, 1.000 millones de personas, habita en estas formas no saludables de urbanización. Las consecuencias en salud de esta situación fueron analizadas en el marco de la Comisión de Determinantes Sociales de Salud, Sub Comisión de Health in Urban Settings y Knowledge Network entre los años 2005 y 2008. Ello genera una gran preocupación pues, además de concentrar los mayores porcentajes de pobreza, reflejan una alta inequidad de las sociedades.⁴

Otras iniciativas de análisis de las ciudades se refieren a la calidad de vida, de la cual la salud es uno de los componentes principales. Entre ellas está una de ya larga data como la de “Ciudades Saludables”, que han enfren-

TABLA 9-1 Mortalidad infantil y en la infancia según urbanización o ruralidad en América Latina y el Caribe (tasas por 1.000 nacidos vivos)

<i>América Latina y el Caribe</i>	<i><1 año</i>			<i>1-4 años</i>		
	<i>Urbano</i>	<i>Rural</i>	<i>Tasa</i>	<i>Urbano</i>	<i>Rural</i>	<i>Tasa</i>
Bolivia (1998)	53	100	74	20	38	28
Brasil (1996)	42	56	48	7	15	9
Colombia (2000)	21	31	24	3	5	4
Guatemala (1998/99)	49	49	49	9	20	16
Haití (2000)	87	91	89	27	65	53
Nicaragua (1997)	40	51	45	9	14	11
Paraguay (1990)	33	39	36	13	10	11
Perú (2000)	28	60	43	11	27	18
República Dominicana (1996)	46	53	49	9	18	13

Fuente: Estudios Demográficos y de Salud; STAT compilador.

tado el tema de desarrollo urbano y su relación con la salud, basándose en diagnósticos integrados y propuestas de estrategia bastante difundidos.^{5,6}

Siguiendo la estructura de los Determinantes Sociales de Salud en su expresión más propia de la ciudad, hemos organizado un capítulo de análisis y recuento de la realidad sanitaria de los habitantes de la Región de América Latina y el Caribe, trayendo algunos ejemplos de políticas y soluciones exitosas.

Relaciones entre ciudad y salud

La urbanización es un proceso irreversible que ya lleva varios siglos y es en las ciudades donde se juega la responsabilidad de generar salud para las personas y comunidades. Desde dicho punto de vista, la ciudad presenta oportunidades y desafíos, beneficios y daños para la salud.

Entre los beneficios se pueden reconocer todos los que se generan por el acceso a servicios básicos de urbanización (agua potable, saneamiento, energía, vivienda), las oportunidades de servicios sociales básicos como salud, protección social, seguridad) y la oportunidad de participar en redes sociales comunitarias. Entre los riesgos que han ido progresivamente emergiendo en el desarrollo de las ciudades están lo contrario de sus beneficios, tales como la insalubridad de las urbanizaciones no planificadas, la contaminación ambiental, principalmente el aire, el hacinamiento en viviendas precarias, la inseguridad y el crimen, la pérdida de las redes de protección por la emergencia de grupos violentos, los accidentes de tránsito. Esta enumeración simple, nos da la pauta de que muchos de los elementos mencionados tienen carácter de protección y de eventual daño en la salud de las personas y las comunidades.

La conciencia de que estos elementos de la estructura y funcionalidad urbana son esenciales para determinar la salud es un hecho bastante antiguo. Sin embargo la velocidad extraordinaria con la cual crecen los asentamientos urbanos ha hecho que principalmente los beneficios no sean distribuidos ni accesibles para la totalidad de la población que habita en las ciudades. Por ello, la desigualdad y la inequidad pasa a ser la tónica principal en el análisis de lo que ocurre en las ciudades. La pobreza, definida primordialmente desde el nivel de ingreso y de la capacidad para adquirir una canasta básica de alimentación es analizada y utilizada para repartir beneficios principalmente en su versión urbana.⁷

Tradicionalmente los profesionales de la salud luchan por añadir años a la vida y vida a los años. Este último desafío trasciende los campos tradicionales de la medicina e invita al trabajo colaborativo, transdisciplinario y transcultural. Es allí donde la perspectiva de la salud pública tiene todas sus potencialidades para promover y proteger el hombre en comunidad.

Desde tiempos remotos las comunidades humanas han localizado sus asentamientos alrededor de cuencas de ríos, y allí desde pequeños poblados han llegado a formar grandes urbes. La ciudad responde a la necesidad del hombre de vivir en comunidad y los nuevos escenarios urbanos se relacionan estrechamente con la calidad de vida de las poblaciones. El habitante de grandes urbes se ve expuesto a factores de riesgo específicos dependiendo en gran parte de los condicionantes culturales socioeconómicos. Se estima que a nivel mundial seguirán aumentando las grandes ciudades lo que generará nuevos desafíos para la Salud Pública.

■ Las ciudades en América Latina

Describir la realidad de las ciudades en América Latina se presenta como una tarea de enorme complejidad. Esto, pues, aparte de las obvias diferencias en tamaño y población —desde grandes megalópolis como ciudad de México o São Paulo— hasta pequeños pueblos semi rurales en Centro y Sudamérica, existen otras diferencias que hacen del fenómeno urbano latinoamericano una realidad no sólo heterogénea sino además cambiante y diversa.

Analíticamente, podemos comprender dicha importante heterogeneidad a la luz del grado de avance que poseen en las ciudades de América Latina tres procesos de transformación y transiciones que ya han sido completamente concluidas en las ciudades del mundo desarrollado: La transición rural-urbana, la transición demográfica, y la que se refiere al paso desde ciudades en vías de desarrollo a ciudades plenamente modernas. El avance de dichas transformaciones determinará, en buena medida, los problemas y desafíos que deba enfrentar en el futuro cada ciudad en particular.

De lo rural al mundo urbano

La migración campo-ciudad se produjo en el mundo desarrollado principalmente durante el siglo XIX y comienzos del siglo XX. Así, ciudades industriales como Londres pasan del millón de habitantes hacia el año 1820, mientras

Chicago o Nueva York lo hacen antes del inicio del siglo xx. Por contraste, en el caso latinoamericano, hacia 1900 sólo tres ciudades superaban los 500.000 habitantes.⁸

En América Latina la migración campo-ciudad comienza a producirse en los países más avanzados y modernos recién a partir de los años veinte del siglo anterior, mientras en otros países es aún un fenómeno en desarrollo. Esta diferencia histórica lleva, actualmente, a tasas de urbanización radicalmente diferentes en la región. La CEPAL,⁹ en sus proyecciones de urbanización para el año 2010, clasifica a los países de la región en cuatro grupos: transición urbana avanzada (tasas cercanas a 90% de urbanización; Argentina, Chile, Uruguay o Venezuela); en plena transición urbana (tasas de urbanización en torno a 75–80%; Brasil, Colombia, México, Perú); transición urbana moderada (tasas entre 60% y 70%; Bolivia, Ecuador, El Salvador, Nicaragua); y países en transición urbana rezagada (tasas inferiores a 55%; Guatemala, Haití, Honduras).

La tasa de urbanización es un fenómeno que debe ser considerado a la hora de comprender los problemas y desafíos que aquejan a las diferentes ciudades del continente.

Así, en términos materiales, es posible sostener que aquellos países que aún no completan su transición campo-ciudad verán incrementados sus requerimientos por vivienda de bajo valor, y seguirá siendo un desafío importante la entrega de servicios básicos a las nuevas poblaciones que llegan a la ciudad. Así, en ciertos países, no debe descartarse el crecimiento importante de villas miserias y otros asentamientos informales a las afueras de la ciudad.

En términos socio-culturales, la población migrante rural menos educada y por lo general con menor calificación laboral que los habitantes de las ciudades, plantea desafíos relevantes a la política pública a la hora de pensar aspectos como la cohesión e integración social.

La escuela de sociología urbana de la Universidad de Chicago, hace ya casi 100 años nos mostró los costos sociales de la migración a la gran ciudad.¹⁰ Probablemente estas consideraciones siguen siendo aún válidas para entender el fenómeno migratorio: el habitante rural pierde sus redes sociales y sus referentes valóricos, encontrándose en un entorno en que lo comunitario y la homogeneidad social y cultural pierden importancia, lo que lo lleva a la ansiedad y frustración. Así, nos encontramos con colectivos sociales que no sólo entran a la ciudad en situación de pobreza, sino además, habiendo perdido sus referentes culturales más relevantes, lo que dificulta aún más su integración.

De los "pueblos jóvenes" a la ciudad madura

Una segunda transición que están experimentando los países de América Latina, y cuya punta de lanza son sus ciudades, es el constante y radical envejecimiento de su población. La reducción de las tasas de fecundidad y natalidad,¹¹ así como el aumento de las expectativas de vida de la población al nacer han aumentado sistemáticamente las tasas de adultos mayores en todos los países de la región.

También en esta transición algunos países han tomado la delantera. Así, los porcentajes de adultos mayores en países como Uruguay, Argentina, Cuba o Chile son radicalmente diferentes a las de los países más pobres de la Región. Mientras en Uruguay hacia el año 2000 había 17,2% de adultos mayores, en Honduras esa cifra no alcanzaba 5,5%.¹²

Ahora bien, el envejecimiento de la población plantea desafíos antes inexistentes en América Latina. En primer término los países deben lidiar con porcentajes cada vez menores de población económicamente activa, lo que complica las posibilidades de desarrollo futuro. Ello implica además, generar los recursos sociales suficientes para mantener el nivel de vida de aquéllos que dejan de trabajar, así como también los recursos necesarios para atender sanitariamente a una población que implica mayores gastos.

Además, y he aquí un desafío de salud pública, especialmente en las ciudades; se debe buscar mantener el bienestar físico y psicológico de los adultos mayores, adaptando la ciudad —tanto su cultura como su infraestructura— a sus requerimientos.

Los adultos mayores deben tener lugares adecuados donde vivir, movilizarse, divertirse, tener acceso a planes adecuados de salud, etc., y las ciudades latinoamericanas parecen poco preparadas para enfrentar el desafío.

Del subdesarrollo a la modernidad

Finalmente la transición más relevante que hoy se encuentran enfrentando, o probablemente enfrentarán en el futuro las ciudades latinoamericanas, tiene que ver con el paso desde el subdesarrollo y la pobreza hacia sociedades y ciudades plenamente modernas.

Si bien ningún país de América Latina puede considerarse una sociedad plenamente desarrollada, las diferencias entre países al igual que en los aspectos anteriores, también son significativas.

Así, por ejemplo, las tasas de pobreza urbana de los distintos países de América Latina muestran claramente tres grupos de países: países pobres, con tasas de pobreza urbana superiores a 40% (Bolivia, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay); países de pobreza intermedia, con tasas entre 25 y 40% (Brasil, Ecuador, México); y países con niveles de pobreza bajos, con tasas inferiores a 25% (Argentina, Chile, Uruguay, Costa Rica).¹³

Acompañando en forma casi lineal esta diferencia en las tasas de pobreza, pueden agregarse diferencias socio-demográficas relevantes. Así, por ejemplo, mientras en los países más pobres de la Región la expectativa de vida al nacer es inferior a los 70 años, con una mínima de 60 años en el caso de Haití, las de los países más ricos de la región superan en todos los casos los 75 años. Asimismo, mientras en los países más pobres las tasas de mortalidad infantil superan en muchos casos los 30 por mil (siendo en Haití de 59 por mil); en los países más ricos son inferiores a 12 por mil.¹⁴ Cabe hacer notar que esta relación casi lineal pobreza/bajos indicadores vitales se rompe en forma importante en el caso de Cuba, país que con un bajo PIB per cápita ostenta una expectativa de vida al nacer de 77,5 años y una mortalidad infantil de 5,8 por mil.¹⁵

Estas grandes diferencias tienen que ver con la mayor capacidad de los países más ricos de controlar las causas típicas de mortalidad en el tercer mundo, especialmente las enfermedades infecciosas y la desnutrición infantil.¹⁶ Así, pasan a ser relevantes de analizar los diferenciales en el acceso a redes sanitarias (al menos en los centros urbanos), el gasto en salud pública, y la existencia de planes masivos de prevención de enfermedades.

En cuanto a acceso a redes, mientras algunos países han alcanzado cobertura de casi 100% a nivel urbano de agua potable y alcantarillado, en otros la obtención de agua potable o la contaminación de las ciudades con residuos humanos sigue siendo un problema central.¹⁷ Respecto al gasto en salud, la inequidad es drástica. Mientras los países ricos de la región destinan todos más de US\$150 per cápita al año en salud pública, en los países más pobres para los que se tienen datos fidedignos esta cifra no llega a los US\$50 per cápita, alcanzando menos de US\$25 en países como Guatemala y Paraguay.¹⁸

Esta enorme diferencia entre los países y ciudades del continente hace que los problemas sanitarios y de salud que ellos enfrentan sean radicalmente diferentes.

Por un lado, en las ciudades de los países más pobres del continente, especialmente en sus barriadas, se acumulan enfermedades infecciosas, desnutrición, y problemas de salud, muchas veces acompañadas de altas tasas de violencia urbana, fenómeno que será abordado en una sección posterior de este capítulo.

Por el contrario, en los países más ricos de la región comienzan a aumentar en forma sustantiva diversos tipos de enfermedades asociados a mayores grados de desarrollo. Aumentan los problemas psiquiátricos, en la forma de depresiones y estrés, y se multiplican las tasas de obesidad y muertes por ataques cardíacos, provocados en buena medida por el sedentarismo de la vida en la ciudad. Así, por ejemplo, mientras la obesidad en Chile y Argentina estaría afectando a más de 7% de los niños menores de 5 años, la cifra en países como El Salvador, Honduras o Colombia no llega a 2%.¹⁹

Ahora bien, a pesar de la enorme heterogeneidad sociodemográfica que presentan las ciudades de los diferentes países de América Latina, hay algo que las unifica: los altos grados de desigualdad existentes en la mayoría de los países de la región; no existiendo en el orbe una región más desigual que América Latina. En este contexto, no es de extrañar que, a pesar de algunos progresos en el último tiempo, sólo el África Subsahariana presente niveles de desigualdad superiores a los de nuestro continente.²⁰

Estos enormes grados de desigualdad implican que aún en las urbes más ricas del continente se produzcan problemas propios del mundo en vías de desarrollo. Muy probablemente, estos problemas tenderán a concentrarse en ciertas zonas de la ciudad, barriadas, favelas o villas miseria, las que muchas veces poseen de ingresos, educación y acceso a servicios, muy similares a las de urbes muchísimo más pobres.

Por el contrario, aún en los países más pobres de la región aparecerán los problemas sanitarios asociados al desarrollo; muy probablemente también concentrados geográficamente en algunas zonas de la ciudad, en este caso las más ricas.

■ Determinantes sociales de la salud y ciudad

La nueva sistematización de los factores condicionantes de salud, llamados “determinantes sociales” por la escuela de Wilkinson y Marmot, generan un esquema apropiado de análisis para los factores que, desde la ciudad, deben ser considerados. Ellos hacen una lista de factores determinantes ya clásica:²¹

TABLA 9-2 Tamaño de población urbana y crecimiento de la región

	Años población (millones)				Tasa de crecimiento (%)		
	1950	1975	2000	2030	1950-1975	1975-2000	2000-2030
Asia	244	592	1376	2679	3,5	3,4	2,2
África	32	102	295	787	4,6	4,2	3,3
Europa	287	455	534	540	1,8	0,6	0,04
Latinoamérica y el Caribe	70	198	391	608	4,2	2,7	1,5
Norteamérica	110	180	243	335	2	1,2	1
Oceanía	8	15	321	32	2,5	1,7	1,1

Fuente: NRC 2003, *Cities Transformed*, Washington DC: Nacional Academy Press.

TABLA 9-3 Número de ciudades según tamaño de poblaciones en el mundo

		Nivel Económico	
		Más desarrollado	Menos desarrollado
10 M>	21	4	17
5 - 10 M	37	6	31
1 - 5 M	496	118	378
0.5 - 1 M	507	107	400
Total 0.5 - 10 M	1.061	235	826

Fuente: NRC 2003, *Cities Transformed*, Washington DC: Nacional Academy Press.

- Gradiente social.
- Estrés.
- Vida temprana, de 0 a 8 años.
- Exclusión social.
- Trabajo.
- Desempleo.
- Soporte social.
- Adicciones.
- Alimentación.
- Transporte.

Para la Comisión de Determinantes Sociales de la Salud de la OMS, los determinantes se pueden agrupar en dos tipos:

Estructurales, aquellos que generan estratificación social. Como ingreso, educación, género, raza y sexualidad. *Intermedios*, son aquellos que están subyacentes en la estratificación social y que determinan diferencias en la exposición y vulnerabilidad a los factores que afectan la salud, tales como condiciones de trabajo y de vida, vivienda, acceso a la atención de salud.

Un análisis superficial de ellos, nos lleva rápidamente a la conclusión de que estos determinantes tienen mucho que ver con la ciudad y sus elementos ambientales principales.

Por lo pronto, todas las estructuras sociales y sus interacciones son fenómenos urbanos. La gradiente social, mediante la cual se observa que los niveles mayores de dependencia generan mayores riesgos de enfermedades y muerte, es el más importante según estos autores. La constatación de que el trabajo y el desempleo impactan en salud, bastante demostradas en una abundante literatura, son también parte central de esta aproximación. El estrés como mediador psicosomático del daño hacia lo orgánico, junto con los conceptos de exclusión social como factor intermedio así como la capacidad protectora de la existencia de redes sociales para los individuos, son también considerados en el esquema de análisis. Por último, tres factores íntimamente ligados a la vida en ciudades, como las

adiciones, el transporte y la disponibilidad y acceso a una buena alimentación, entran en este esquema de análisis del proceso salud-enfermedad.

La correlación entre los determinantes sociales y la salud urbana ha sido analizada por la Red de Conocimiento en Salud Urbana de la Comisión de Determinantes Sociales de Salud (CDSS-KNUS). Este ejercicio de análisis y propuestas de políticas, impulsado por el difunto Director de la OMS, Lee Jong-Wook, bajo la inspiración de Sir Michael Marmott, fue realizado en el Centro Kobe de OMS, dedicado a temas de urbanismo y salud.^{22,23}

Para este grupo de trabajo, los principales aspectos a considerar en los asentamientos urbanos desde el punto de vista de la salud son:

- Las regiones del mundo con mayor y más rápido crecimiento de sus poblaciones urbanas son también las que más población tienen en condiciones de tugurio o favelas. Por ello se concluye que la urbanización en sí misma es un determinante de la salud y que la pobreza lleva a la formación de tugurios y favorece la mala salud. La relación entre esta urbanización no saludable y su resultado se produce a través de diversos mecanismos estructurales, ambientales, de trabajo y otros. Las personas que habitan, o sobreviven en estas condiciones, no gozan de lo que se podría llamar una “ciudadanía plena”.
- La pobreza urbana y vida no saludable están asociadas a la falta de poder para sus comunidades, las cuales no tienen voz ni capacidad para imponer sus necesidades. El proceso necesario para enmendar esta situación es el del “Gobierno Saludable”, entendido como aquel que incluye en sus planes y programas las consideraciones adecuadas sobre salud para las comunidades.
- Los segmentos más pobres de las ciudades están mayormente expuestos a las condiciones de ambiente que llevan a las enfermedades infecciosas, clásicas y emergentes, como SARS, VIH/SIDA y las pandemias ya inminentes de influenza.
- Preocupaciones de salud en la ciudad y sus poblaciones más pobres son la desproporcionada ocurrencia de accidentes de tránsito por malas condiciones de las vías de comunicación y el uso de vehículos más expuestos, como bicicletas y motocicletas.
- La inseguridad y la violencia, por falta de protección y control progresivo de bandas de narcotraficantes de los espacios públicos, genera riesgos de salud física y mental para los pobladores de las zonas pobres e irregulares de las nuevas ciudades.
- La nutrición inadecuada e insuficiente y la falta de acceso a alimentos saludables es otro de los desafíos de las zonas urbanas pobres. Desnutrición por una parte y obesidad y sobrepeso por otro, son las características de la falta de equilibrio en las dietas. Y ello afecta con mayor énfasis a las urbanizaciones pobres y marginales de las grandes ciudades. Esta tendencia se agrava con la falta de ejercicio en condiciones de seguridad y efectividad de las mismas.
- Un elemento importante de corrección de las inequidades en urbanizaciones pobres es desarrollar servicios de salud cercanos, basados en la comunidad y con vocación por la atención primaria de salud con un fuerte componente de promoción de salud. Esta estrategia puede convocar a las poblaciones en torno a los prestadores de salud, los educadores y los líderes locales para construir esas políticas e intervenciones desde los servicios de salud.

■ Vivienda y barrio: unidad fundamental para el ser humano

Dentro de las ciudades, la unidad funcional del hombre es la vivienda. La vivienda es el ambiente donde habita el ser humano en el curso cíclico de su vida y es una condicionante fundamental de la calidad de vida de las personas. Las características de la vivienda deben responder a necesidades culturales y demográficas de cada población. Por ello las Políticas sociales deben abordar como tema prioritario el de la vivienda. Se deben generar Políticas sociales que privilegien la situación de grupos vulnerables y den soluciones integrales, e innovadoras donde se fomente la participación intersectorial interdisciplinaria.

La vivienda, por lo tanto, no es un problema de desarrollo urbano, sino que constituye un desafío del mismo. Si se desea un ambiente y entorno saludable se debe incorporar a la vivienda saneamiento básico, espacios físicos limpios y estructuralmente adecuados. En torno a la vivienda se generan los barrios, ambientes donde comparten espacios grupos humanos que viven en diferentes conjuntos habitacionales. En el contexto de los barrios se genera toda una dinámica relacional, que fomenta redes de apoyo para lograr ámbitos psicosociales sanos y seguros, exentos de violencia (abuso físico, verbal, y emocional).

En general las ciudades crecen casi espontáneamente al ritmo de la migración rural urbana de los últimos decenios, y los gobiernos no logran gobernar este proceso. Así nacen los asentamientos marginales periféricos sin planificación adecuada, sin servicios básicos, sin conexiones ni transporte. Pero sobre todo con viviendas de nula o baja calidad. En el planeta hacia el año 2000 vivían 1.000 millones de personas en estas precarias condiciones con un costo en exclusión social y salud enormes, producto de esa pobreza de sus viviendas.

Las carencias y las deficiencias en la vivienda y falta de saneamiento son determinantes reiterados del exceso de mortalidad, factores asociados a los niveles de pobreza, y a la inequidad territorial en América Latina y el Caribe (OPS/OMS: Salud en las Américas, 1998). Es así como la Organización Panamericana de la Salud ha propiciado la Red de Vivienda Saludable a partir de su centro de vivienda Salud (CEPIS).^{24,25}

Actualmente el derecho a la vivienda, está consagrado en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, y forma parte importante de las aspiraciones de amplios sectores de las sociedades modernas. La vivienda concebida como un bien indispensable que permite el goce de otros derechos fundamentales, es considerada parte importante del sistema internacional de protección y promoción de los derechos del hombre.

El hombre tiene derecho a acceder a una vivienda con tenencia segura, que se ubique en un lugar seguro, que posea una estructura adecuada y que tenga espacios suficientes para desarrollar las necesidades del grupo familiar que la habita. Es importante que la vivienda tenga acceso a servicios básicos (agua potable, eliminación de excretas, recolección de residuos sólidos y desagüe), ajuar doméstico y bienes de consumo seguros, peridomicilio adecuado, uso adecuado e higiene. Se introduce desde el acto de su diseño, microlocalización y construcción y se extiende luego a su uso y mantenimiento. Concepto relacionado con territorio geográfico y social donde la vivienda se asienta con materiales usados para su edificación (seguridad y calidad de los elementos conformados), proceso constructivo, composición de su espacio, la calidad de sus acabados, contexto periférico global (comunicaciones, energía, vecindario) y la educación sanitaria de sus moradores sobre estilos y condiciones de vida saludables.

En 1995 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) propone seis principios que identifican el riesgo en salud:

1. Protección contra las enfermedades transmisibles, que incluye:
 - Agua potable segura.
 - Eliminación de excretas.
 - Eliminación de residuos sólidos.
 - Drenaje de aguas superficiales.
 - Higiene personal y doméstica.
 - Preparación higiénica de alimentos.
 - Salvaguardas habitacionales (espacios amplios, techos, pisos, etcétera).
2. Protección contra lesiones, intoxicaciones, enfermedades crónicas.
 - Características propias de la vivienda y el mobiliario (incluye la protección contra las condiciones climáticas adversas, otros riesgos ambientales).
 - Contaminación del aire interior.
 - Reducción del riesgo de exposición a sustancias químicas.
 - Protección contra riesgos cuando se usa como lugar de trabajo.
3. Reducción de factores de estrés psicológico social.
 - Evitar el hacinamiento.
 - Sensación de seguridad.
 - Espacio recreativo particular social.
 - Reducción de ruidos, áreas verdes y acceso a servicios.
 - Vivienda fácil de limpiar y ordenar.
4. Mejora del entorno habitacional. Incluye la accesibilidad a servicios como:
 - Servicios de seguridad y de urgencia.
 - Servicios de salud y sociales.
 - Servicios culturales y recreativos.

5. Uso adecuado de la vivienda.

- La vivienda sólo será saludable si sus habitantes la usan adecuadamente.

6. Protección de los grupos poblacionales más expuestos.

- Las mujeres y los niños.
- Los pobres.
- Poblaciones desplazadas o migrantes.
- Los ancianos, enfermos crónicos e incapacitados.²⁶

Entre las propuestas de interés para abordar esta visión holística del rol de la vivienda en la sociedad se encuentra la iniciativa de Vivienda Saludable. Esta iniciativa toma en cuenta las condiciones de la vivienda como condicionantes relevantes para la salud de sus moradores. La iniciativa de la Organización Mundial de la Salud promueve el fortalecimiento de actividades que protejan la salud en el ámbito de la vivienda. Esta iniciativa ha sido apoyada por numerosos gobiernos latinoamericanos, contando con un fuerte apoyo político, así como un gran nivel de participación y acción por parte de las comunidades. Distintos grupos de profesionales de distintos sectores apoyan esta iniciativa y generan propuestas innovadoras y sistémicas para responder a los nuevos escenarios urbanos.²⁷

La Universidad de São Paulo ha creado un centro científico especial CEPEDOC (Centro de Estudios, pesquisa documento en ciudades Municipios Saludables). En Colombia, la Universidad del Valle con su Escuela de Salud Pública aborda temáticas relacionadas con la promoción de salud a través del desarrollo local. Entre los problemas detectados más relevantes se encuentra el satisfacer la creciente demanda de número de viviendas, la gestación de programas especiales para grupos vulnerables (pobres, ancianos, discapacitados, emigrantes), la planificación, y protección de barrios y entornos saludables. En Rio de Janeiro, Brasil se ha priorizado la intervención de barrios donde existe mucha violencia y corrupción. Para poder intervenir en estos barrios se han generado grandes esfuerzos del gobierno en cortar redes de narcotráfico, para posteriormente intervenir en apoyo de las familias, un ejemplo exitoso se encuentra en la antigua favela Santa Marta.

En Chile en los últimos quince años la producción masiva de viviendas ha logrado reducir el déficit habitacional, y muchos gobiernos latinoamericanos están imitando el modelo de financiamiento. A esto se suman el gran esfuerzo gubernamental para proveer de vivienda a grupos vulnerables, por ello la política de vivienda social ha sido considerada un éxito. Así como se han solucionado algunos problemas se ha observado la aparición de nuevos problemas urbanos sociales.

Es así como emergen los problemas de los “con techo”. Haciendo historia en el decenio de 1970, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo Chileno generó un programa subsidio-ahorro-crédito. En respuesta a estos programas empresarios compraron grandes paños de terreno en la periferia del Gran Santiago, donde se instalaron estas nuevas soluciones habitacionales. Lo que generó a su vez segregación, fragmentación, inseguridad y hacinamiento. No se incorporaron aspectos como redes de apoyo y movilidad de los habitantes. Por ellos a veinte o treinta años de tener su vivienda propia estos habitantes tienen percepciones diversas sobre su calidad de vida. Considerando como actores sociales a los usuarios, algunos estudios señalan que 64,5% desea irse de su vivienda y de su barrio. Siente inseguridad, percibe estrecha su vivienda (13,4%), siente el aislamiento de la trama urbana y la falta de servicios y parques (12,4%).

Mirando desde otro punto de vista la calidad de vivienda es un aspecto relevante en cuanto a la salud de las poblaciones sobre todo en relación al riesgo de adquirir infecciones. Los artrópodos pueden habitar viviendas en malas condiciones de construcción. En América Latina es reconocido “ranchito chagásico”, una vivienda con muros de adobe y techo de paja o quincha. Este tipo de vivienda es el lugar ideal para que viva y se reproduzca el vector biológico del parásito *Trypanosoma cruzi*. Este tipo de vivienda ha sido la construcción tradicional en sectores rurales de la Región de las Américas. Los programas de control antivectorial actuales han evidenciado que aunque se elimine el vector intradomiciliario de esta infección, el artrópodo vuelve al peridomicilio.²⁸ Las condiciones de la vivienda también impactan sobre la transmisión de enfermedades entéricas, entre ellas parásitos y geohelminthos, sobre todo cuando el piso es de tierra y las condicionantes de saneamiento ambiental son malas (agua potable alcantarillado).^{29,30}

Se requiere aumentar el conocimiento sobre el tema investigando los factores de riesgo en la vivienda y sus impactos en la salud, preparar guías sobre principios de la vivienda saludable, fortalecer a la comunidad a través de programas de capacitación a facilitadores y agentes comunitarios. Entre las alternativas sostenibles y saludables se encuentran el fortalecer el Foro Iberoamericano y del Caribe sobre Mejores Prácticas en el tema de vivienda saludable, promover la acción comunitaria en proyectos de autoconstrucción de viviendas saludables, visión integral de

la salud. Como líneas de acción se ha sugerido la formulación de políticas saludables, la ejecución de alternativas sostenibles y saludables, el fomento del conocimiento del Espacio público, y los vínculos que establecen los habitantes en los sistemas espaciales.

El hombre se apropia de su vivienda, y va dejando huellas en los lugares que habita. Busca también generar espacios de privacidad para él y su núcleo familiar, busca también la individualización del espacio propio. Se generan entonces transacciones entre el pudor y la visibilidad hacia otros vecinos. En viviendas sociales existen espacios compartidos donde se generan encuentros y desencuentros. Todo lo relacionado con el interior de la vivienda desde el tamaño, la distribución de los espacios, los enseres y su almacenaje influyen en la calidad de vida y en la salud de las personas. Ya que los protegen de situaciones ambientales (temperatura, humedad, vientos, etc.), como de agentes animales reservorios de enfermedades (ratones, artrópodos, y otros), y de accidentes (escaleras, ventanales, balcones etc.).³¹ La vivienda debería adaptarse al hombre en sus distintas etapas del ciclo vital y a la familia en sus etapas del ciclo familiar. Es así como procurarse viviendas seguras para los niños y para los adultos mayores.³²

Se requieren miradas intersectoriales e interdisciplinarias que aborden problemas complejos. Ducci y cols.³³ realizan un proyecto de investigación acción en la Villa Los Navíos comuna de la Florida, Región Metropolitana de Chile. Esta villa representa a cientos de villas construidas en Chile. Este asentamiento tenía 2.569 viviendas básicas entregadas en 1990 y fue generado por Programas Estatales. Cuenta con una población de 13.000 personas. A partir de un diagnóstico participativo con la comunidad se concluyó que era difícil tener una percepción exacta de la situación real de los habitantes. Si bien la población aparecía como de clase media, se observaba en ella pobreza disfrazada, violencia, inseguridad, problemas muy difíciles de enfrentar y manejar. En esta villa se observaba un aislamiento funcional del resto de la ciudad y una carencia de áreas verdes, sumado a esto, aledaño al barrio, como potencial fuente de accidentes existía un pozo arenoso, de 250 m de diámetro por más de 50 de profundidad.³⁴ Situaciones similares se han vivido en reiterados asentamientos que han sido construidos en ambientes riesgosos para la salud de sus habitantes, por ejemplo, sobre antiguos vertederos, continuos a depósitos de residuos de plomo (Arica, 2003). Estas situaciones ambientales afectan especialmente a los niños, que se encuentran en etapas de desarrollo.³⁵

En respuesta a modelos de evaluación de asentamientos México propone el modelo $3cv+2^{36}$ que ha permitido que 52 empresas inmobiliarias de algunos Estados de la República Mexicana conozcan una metodología sencilla para asegurar la calidad de los procesos constructivos de la vivienda. A lo largo de estos dos años y medio de su utilización, se han generado en las empresas por primera vez, reportes de la calidad de los procesos constructivos. Lo que ha llevado al aumento de la calidad global de la vivienda, físicamente evidenciable para todos los involucrados en la producción de la misma.³⁷

No sólo la calidad de vivienda es relevante para tener viviendas y barrios saludables sino el tipo de convivencia que existe en ellos. En Brasil los proyectos en Edificios de usos comunitarios de Fubá, Villa Olímpica de Campinho y espacio de convivencia en Macacos, parte del proyecto “Favela Bairro”, ponen su énfasis en programas de ocio y recreación, como eje para combatir los problemas de marginalidad y pobreza urbana.³⁸ Partiendo de la “escucha de las demandas” de los habitantes y del esquema de lectura de la estructura del lugar, se ha generado un partido urbano que integra todas las variables que intervienen en la búsqueda de articulación de lo físico con lo social, configurando formal y espacialmente la solución de cada uno de los diferentes aspectos (trazado vial, urbanismo, paisajismo, edificaciones, espacios públicos, infraestructura).

En relación al crecimiento espacial de las ciudades investigadores chilenos realizaron un estudio de varias metrópolis como Santiago, Valparaíso, Concepción y de ciudades intermedias como Chillán, Los Ángeles y Temuco. A partir de este estudio señalan que el crecimiento espacial de las ciudades produce:

- Cambios en el clima urbano y pérdida de la calidad del aire como consecuencia de la incontrolada emisión de contaminantes, generación y fortalecimiento de islas de calor urbanas, y desaparición y disminución de las islas frías.
- Desaparición, reducción y deterioro de las cubiertas vegetales, incluyendo terrenos de cultivo y áreas naturales: ecosistemas valiosos como humedales.
- Pérdida de servicios ambientales de calidad de los paisajes naturales al interior y alrededor de las ciudades.
- Pérdida de biodiversidad y reducción y desaparición de hábitat, corredores y parches de vida silvestre.
- Generación de aumento de índices de segregación socioambiental al interior de las ciudades.
- Falta de justicia ambiental y concentración de los efectos adversos —incluyendo enfermedades relacionadas con el medio ambiente urbano— en forma discriminatoria sobre los sectores sociales más vulnerables.

- Comodificación creciente de los territorios, los recursos naturales y los servicios ambientales, representando en los mercados sólo los usos consuntivos y sin considerar los costos ambientales y sociales. Especulación y privatización de bienes comunes.
- Creciente desacoplamiento y contradicciones entre las estructuras y dinámicas de la naturaleza y de los espacios construidos. Superación de la capacidad de carga y de resiliencia de los ecosistemas urbanos.
- Ausencia de instituciones e instrumentos de planificación, evaluación y planificación ambiental de los espacios urbanos.
- Necesidad de introducir la Evaluación Ambiental Estratégica de las políticas, planes y programas urbanos y de someter a efectivas evaluaciones ambientales los proyectos de inversión pública y privada que perturban severamente el medio ambiente urbano.³⁹

Esta realidad es replicable en la mayoría de las urbes latinoamericanas y evidencia nuevos desafíos.

■ Violencia urbana y seguridad (violencia, crimen, y salud)

Si bien la asociación entre ciudad latinoamericana y criminalidad es una imagen fuerte y con una base empírica real, se debe señalar que el continente muestra una realidad extremadamente heterogénea a este respecto existiendo momentos históricos y ciudades cuyas tasas de crimen violento son relativamente bajas, mientras otros momentos y ciudades se encuentran entre las más peligrosas del planeta. Las altas tasas de criminalidad tienden a concentrarse en algunos países, así como en las grandes áreas metropolitanas; siendo las ciudades pequeñas o pueblos, espacios aún relativamente seguros; a excepción de aquellos países en los que existen focos de insurgencia guerrillera de base fuertemente rural. Lo anterior puede demostrarse al observar la distribución de homicidios por cada 100.000 habitantes para diferentes ciudades del continente (tabla 9-4).

En el último decenio mucho se ha escrito sobre la peligrosidad de las ciudades de algunos países de América Latina y las consecuencias sociales y económicas de dicha peligrosidad.⁴⁰ Las tasas de homicidio de ciudades como Sao Paulo, Río de Janeiro, Medellín, Caracas, Ciudad de México o algunas urbes centroamericanas se muestran a diario en los medios, se filman películas asociadas a este fenómeno, y se escriben libros y diseñan medidas de política pública para combatirlos. La presencia en estas ciudades de narco-bandas u organizaciones que hacen del secuestro su principal fuente de ingreso han reducido en forma sistemática la presencia de turistas e inversión extranjera en dichas urbes, afectando fuertemente los niveles de desarrollo de éstas.⁴¹

TABLA 9-4 Homicidios por cada 100.000 habitantes.

<i>Ciudad</i>	<i>Tasa más reciente de homicidios por cada 100.000 habitantes</i>
Recife	158
Medellín	104
Ciudad de Guatemala	103
San Salvador	95
San Pedro Sula	90
Cali	91
Sao Paulo	55
Río de Janeiro	53
Tegucigalpa	48
Lima	22
Ciudad de México	18
Quito	16
Santiago de Chile	6
Buenos Aires	5

Fuente: BID 1999 – 2003 (Citado en Mockus & Acero, H, 2003).

Sin embargo, lo impresionante del fenómeno de la violencia y criminalidad en algunas ciudades latinoamericanas tiende a esconder diversas realidades territoriales que habitualmente no son descritas y analizadas con la profundidad debida, y que ciertamente impactan negativamente en la salud de la población.

Estas realidades locales se encuentran asociadas a la aparición en Latinoamérica de un aparato socio territorial violento y marginalizado, propio de algunas urbes del mundo desarrollado, en especial de los Estados Unidos, que ha venido a reemplazar la tradicional pobreza urbana del continente: el gueto.⁴² Este nuevo aparato socio-espacial se encuentra presente en la mayoría de las ciudades del continente, incluso en aquellas en las que las tasas de criminalidad (al considerar la ciudad en su conjunto) son bajas.

La pobreza guetizada implica una transformación en la forma en que se establecen las relaciones interpersonales en un territorio determinado, así como en la forma en la cual los habitantes de un territorio definen sus relaciones con distintas estructuras sociales y generan una serie de expectativas y valores que difieren de lo aceptado como “normal” por la sociedad en su conjunto.⁴³ Mientras la pobreza tradicional escondía su carencia material en la solidaridad y organización de sus residentes; la pobreza guetizada —propiciada por el crecimiento de la desigualdad socio territorial y las transformaciones estructurales de la sociedad actual, especialmente el mercado del trabajo—, genera desesperanza, aislamiento, y una cierta transformación valórica que complica la inserción de sus habitantes en la sociedad en su conjunto.⁴⁴

Los tres aspectos de la vida de gueto que inciden en forma más negativa en la salud de las poblaciones que habitan estos espacios tienen que ver con la cultura de la violencia, del miedo y de la droga.

La cultura de la violencia

Aparte de lo que tradicionalmente se considera como “criminalidad”, la vida del gueto se presenta propicia para la aparición de otras situaciones de violencia que muchas veces no son consideradas por la literatura especializada.⁴⁵ La violencia, organizada o individual, —muchas veces asociada al consumo de drogas o alcohol—, comienza a ser algo siempre presente en la vida cotidiana, a la que se puede recurrir en la resolución de cualquier problema o a partir de cualquier frustración.

En este contexto, el gueto se presenta como un lugar en el cual se dan altos índices de violencia intrafamiliar,⁴⁶ violencia entre pares —especialmente entre adolescentes— o donde las relaciones sociales cotidianas con el mundo exterior (profesores, médicos, enfermeras, etc.) adquieren un tono violento, originado en la estigmatización de los habitantes del gueto y la respuesta de estos habitantes frente a la agresión de la que son víctimas por parte del resto de la población.

Esta cultura de la violencia no sólo posee un impacto directo y medible en la salud de la población, apreciable en las innumerables atenciones en los consultorios u hospitales por violencia intrafamiliar, o los cientos de personas que llegan a estos centros producto de riñas o peleas callejeras; sino además posee un impacto indirecto, difícil de apreciar, de corte psicológico, que tiende a generar en la población pautas de normalización y reproducción de la violencia que son difíciles de eliminar desde las políticas públicas.

La cultura del miedo

La violencia dominante en el exterior hace que muchas familias, para protegerse y distinguirse de aquéllos involucrados en actividades criminales, decidan aislarse del exterior. Construyen altos muros, rejas, compran perros, etcétera.

Aparte de encerrarse, el aislamiento incluye el desconectarse de la realidad circundante. La frase “aquí yo no hablo con nadie” pasa a ser común; convirtiendo a cada familia en una unidad aislada, carente de redes y de contacto social. El miedo hace que las personas dejen de ocupar los espacios públicos o salgan a las calles a ciertas horas, lo que contribuye a que el espacio sea tomado, en forma excluyente por aquéllos involucrados en el crimen.

El miedo hace asimismo que las redes de transporte público dejen de pasar a ciertas horas, que la policía o las ambulancias no lleguen y que el estado pierda presencia en el territorio. Desde una perspectiva de salud pública tiempo atrás sólo nos preocupábamos de la existencia y disponibilidad de redes asistenciales para los sectores más pobres. Hoy, aún cuando en varios países de América Latina una parte importante de los pobres tiene acceso a redes de salud, estas redes no están siendo utilizadas en forma adecuada; ya sea por el miedo a salir de sus hogares a ciertas horas, o por el miedo a las represalias que las pandillas puedan tomar si se toma contacto con un agente del estado como puede ser el médico o la enfermera. Así, muchas personas que sufren algún problema de salud deciden esperar hasta la siguiente mañana para consultar, o simplemente deciden hacerlo en centros hospitalarios alejados

de sus lugares de residencia, lo que muchas veces contribuye a que algunos centros, especialmente los mejor localizados, estén colapsados de público.

La cultura de la droga

El consumo de drogas, en su dimensión individual, es en sí mismo un importante problema de salud pública. Las estadísticas latinoamericanas de consumo de drogas, en especial cocaína, así como las de violencia asociada a dicho consumo, son impresionantes (tabla 9-5). Así, aparecen en muchos países de la región distintos planes de prevención, —especialmente al nivel escolar—, y de represión hacia aquéllos que producen o comercializan droga. En este sentido, se trabaja a un tiempo en dos planos, desincentivando la demanda y reduciendo la oferta.

Sin embargo, la droga debe ser entendida además en su dimensión socio territorial, relacionándola con formas de vida y sistemas de valores que imperan en algunas zonas urbanas. Al nivel microterritorial, existen territorios guetizados en los que el consumo de drogas se encuentra no sólo socialmente legitimado sino que incluso la comercialización o el negocio asociado a las drogas se convierte en la principal fuente de sustento de muchas familias; rompiéndose la relación de estas familias con el mercado del trabajo o los valores sociales asociados a éste. Aparece en estos contextos lo que denominamos la “cultura de la droga”.⁴⁷

En primer término, la figura del narcotraficante, delincuente adinerado y profesional, pierde exclusividad al interior del negocio de la droga; apareciendo clanes familiares sumidos en la pobreza, o pandillas que son a la vez vendedores y consumidores de droga.

Asimismo, entre los adictos y sus grupos sociales de contacto aparece una despreocupación general por aspectos básicos de autocuidado tales como la presentación personal, una buena alimentación, o una adecuada prevención de enfermedades de transmisión sexual. Finalmente, el consumo y venta de drogas termina siendo legitimado por el conjunto de la comunidad, y valorado como una estrategia más de superación de la pobreza o de integración social a una sociedad que niega otras vías de movilidad.

Ahora bien, para superar esta situación de violencia, miedo y legitimación de la droga, no bastan los planes criminalísticos represivos tradicionales; los que, en cualquier caso no deben ser nunca abandonados. La militarización del espacio urbano, como ha sido puesto en práctica en países como Brasil o Colombia, puede contribuir a la desarticulación de redes criminales o a reducir la posesión de armas en manos privadas, pero es bastante ineficiente a la hora de generar una transformación valórico cultural que permita una condena total a la violencia urbana. En este contexto, por ejemplo, se debe avanzar en nuevas formas de enfrentar el problema de las pandillas, bandas o

TABLA 9-5 Consumo de cocaína en distintos países.

<i>País</i>	<i>Prevalencia anual del uso indebido de cocaína en porcentaje de la población de 15 a 64 años en algunos países seleccionados</i>
España (más alto de Europa y del mundo)	3,0
Estados Unidos de América (más alto de América)	2,8
Inglaterra	2,4
Italia	2,1
Bolivia	1,9
Chile	1,76
Ecuador	1,2
Guatemala	1,2
Panamá	1,2
Australia (más alto de Oceanía)	1,2
Venezuela	1,1
Nicaragua	0,95
Colombia	0,8
Sudáfrica (más alto de África)	0,8
Israel (más alto de Asia)	0,6

Fuente: UNODC, 2007.

maras, entendiendo que éstas, aparte de su componente criminal, cumplen ciertas funciones sociales importantes en la formación de la identidad marginal adolescente.⁴⁸

Así, surgen en diversos países, planes integrales de desarrollo urbano y trabajo con áreas deterioradas de la ciudad. El plan 200 barrios en Chile, que busca transformar ciertas áreas deterioradas a través de un trabajo que incluye mejoramiento de las viviendas e infraestructura, así como planes de capacitación y empleo para la población; el plan Favela Barrio en Brasil, que busca el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos urbanos vulnerables a través de la activa participación de éstos en la solución de sus problemas, o el plan “¿Bogotá cómo vamos?”, en Colombia, son buenos ejemplos de estas políticas integrales de control de la violencia urbana.

■ Otros factores urbanos relacionados con salud

La salud en la ciudad admite diversas perspectivas, tanto desde la causalidad, como desde las intervenciones preventivas o paliativas posibles. En esta sección se examinan algunas de ellas.

Obesidad, sedentarismo y enfermedades crónicas

Como consecuencia de la urbanización han aumentado las enfermedades asociadas al “estilo de vida” como por ejemplo: hipertensión, infarto agudo al miocardio y similares, producto de un modo de vida sedentaria. En zonas urbanas se observa una disminución de la actividad física, en la cual el abuso de juegos electrónicos, y la alta frecuencia de horas frente al televisor, contribuyen significativamente a disminuir el gasto energético. Estas conductas se observan en niños y adolescentes principalmente pero también en otros grupos etáreos.

En zonas urbanas es frecuente el uso del automóvil y el escaso trabajo corporal, especialmente en los estratos más altos de la población, que se caracterizan por tener una ingesta energética más elevada. Éstos son factores de riesgo de obesidad y de las enfermedades que de ella se derivan.⁴⁹ Considerando que la obesidad es considerada hoy una pandemia mundial, que debe ser controlada rápidamente, es de relevancia considerar este ámbito en el diseño y rediseño de las ciudades. En contraposición a esta realidad surgen iniciativas que promueven la actividad de peatones en las ciudades y donde se invita a recuperar la ciudad para el peatón. Para lo cual se sugieren medidas como:

- Proteger y acondicionar las aceras.
- Recuperar las esquinas y mejorar las condiciones de los cruces de peatones, dejando libre de vehículos el espacio legalmente establecido para dichos cruces.
- Crear itinerarios peatonales.
- Permeabilizar las barreras artificiales creadas principalmente por las infraestructuras de transporte.
- Mejorar la accesibilidad al sistema de transporte colectivo.
- Readecuar normativas municipales.⁵⁰

En Chile el sedentarismo constituye un grave problema de salud pública. Las encuestas de los últimos años, de Calidad de Vida del Ministerio de Salud y la CASEN (Caracterización Socioeconómica Nacional) 2000 señalan que 73% de la población no hace ningún tipo de actividad física; 18% realiza actividad física una o dos veces por semana, que son los que juegan fútbol o salen a pasear el fin de semana y sólo 9% hace ejercicio, durante 30 minutos, a lo menos 3 veces por semana. La última Encuesta Nacional de Salud 2003 revela que prácticamente el 90% de la población es sedentaria, situación que aumenta con la edad y es mayor en las mujeres que en los hombres. Frente a esta realidad surgen políticas de Estado orientadas a promover la actividad física y a disminuir los factores condicionantes del sedentarismo.

Desastres naturales, salud y ciudad

Terremotos, huracanes, inundaciones, malas urbanizaciones, deslizamientos de tierra, ondas de calor y de frío son ejemplos de desastres naturales. A ellos habría que agregar los provocados por el hombre. Estos eventos han pasado a ser un capítulo importante en la organización de sistemas de salud que bruscamente se ven demandados por las consecuencias de los desastres. Para ello se debe entender que es la prevención y la llamada “*preparedness*”, o capacidad de respuesta.

La ciudad, al ser una gran concentración de población, enfrenta los desastres naturales con serias consecuencias de salud. Más aún, muchas ciudades al carecer de una estructura y planificación urbana adecuada, deben sufrir

el empuje de los elementos desatados en peores condiciones de supervivencia. Así ocurre con los asentamientos urbanos espontáneos que se van desarrollando en terrenos no aptos, como colinas, cerros, cercanías de cursos de agua o de basurales y acopios de desechos tóxicos. No hay ciudad en América Latina que no enfrente este tipo de situaciones de inestable realidad.⁵¹

Las ciudades se ven expuestas a desastres naturales y artificiales, lo que conlleva una situación de crisis colectiva con: imprevisión, tensión ambiental, dramatismo, confusión organizativa, agotamiento de recursos, hostilidad ambiental, falta de infraestructura, etc. El impacto de cada desastre está muy relacionado a la naturaleza del desastre (tipo, dimensiones), y a la capacidad de respuesta de las redes de apoyo de la ciudad (tabla 9-6). Según la literatura, en el mundo cada siete meses hay desastres de gran envergadura que afectan a ciudades. No hay ciudad en América Latina que no enfrente este tipo de situaciones de inestable realidad.

TABLA 9-6 Clasificación de catástrofes.

<i>Naturales</i>	<i>Tecnológicas</i>	<i>Complejas</i>	<i>Mixtas</i>
Terremotos	Incendios	Terrorismo	Sequías
Inundaciones	Escapes de gas	Emergencias complejas	Desertización
Huracanes	Fuga de materias peligrosas	Guerras	Incendios forestales
Tornados	Accidentes aéreos, ferroviarios, marítimos, de	Epidemias	Fugas de vertidos
Tsunamis	tráfico, múltiples, autocares		Mareas de crudo
Erupciones volcánicas	Túneles		Campos de minas

Los desastres pueden causar un número inesperado de muertes, lesiones o enfermedades en la comunidad afectada que pueden exceder las capacidades terapéuticas de los servicios locales de salud y requerir ayuda externa. En un desastre se puede destruir la infraestructura local de salud como hospitales, los cuales además no podrían responder a la emergencia en forma oportuna.

Algunos desastres pueden producir efectos sobre el ambiente y la población al aumentar el riesgo potencial de enfermedades transmisibles y peligros ambientales que incrementarán la morbilidad, las muertes prematuras e inciden en la calidad de vida futura de la población, produciendo escasez de alimentos y alteraciones traumáticas.

En respuesta a ellos el hombre ha generado lo que se ha denominado gestión del caos, ya que se ha demostrado que los daños producidos por una catástrofe están directamente relacionados, es la suma de los daños del siniestro más los derivados de su gestión.

En el manejo de desastres se ha planteado una interesante teoría, la Teoría de la Vulnerabilidad que plantea que los sistemas de baja vulnerabilidad sufrirán menos daños que otros aun frente a la misma intensidad de agresión. Esta teoría es una expresión matemática que se ocupa de los sistemas que presentan un comportamiento impredecible y aparentemente aleatorio y permite identificar las variables donde es importante actuar oportunamente.⁵²

En todo desastre existe un agente que interviene con mayor o menor intensidad o en un tiempo breve o más prolongado, lo que produce en la ciudad situaciones de sufrimiento colectivo extenso y variado, drama humano, desestructuración del tejido laboral, tiempos muy dilatados de rehabilitación y muchas veces abandonos.

Frente a catástrofes es importante la evaluación inicial del escenario y valoración de riesgos lo que comprende: la naturaleza del accidente, el número aproximado de víctimas, la presencia de peligros añadidos y vulnerabilidad ambiental, la presencia o no de servicios de salvamento y fuerzas de seguridad, el tiempo estimado necesario para resolver el problema, necesidades inmediatas y a medio plazo.

Entre las respuestas que la comunidad organizada puede generar se esperan: una planificación previa, el establecimiento de la estrategia, seguridad, organización de mando, socorrer sencillamente, control ambulancia (circuito, puesto de carga). Se propone un enfrentamiento profesional interdisciplinario específico de enfrentamiento de catástrofes que prepararía a la comunidad con estrategias de prevención específicas para el eventual manejo de desastres.⁵³

Transporte urbano

El transporte urbano es un ámbito de gran importancia para la calidad de vida de las personas, en especial de la salud de la población. El transporte está muy relacionado con la distribución de las poblaciones, la extensión de la

ciudad y los desplazamientos que deben realizar los pobladores de ella, por ejemplo, desplazamientos laborales. La gestión ambiental del transporte urbano debería ser considerada como un eje importante dentro de las políticas públicas de cada ciudad. Es así, como los ingenieros recuerdan que el objetivo del transporte urbano, es movilizar personas —y no vehículos— con eficiencia en cuanto a uso de recursos, principalmente combustible y tiempo de las personas; uso del ambiente (aire, suelo urbano); seguridad —minimizando los accidentes en el tránsito—; y equidad social, con igual calidad para todos (al igual que los otros servicios públicos de distribución como agua, luz, gas, teléfono).⁵⁴

Lamentablemente este tráfico de vehículos en las ciudades conlleva degradación de la calidad de vida urbana, que se ve manifestada, conforme aumenta el grado de saturación, en impactos como:

- Congestión. Aumento del tiempo de viaje, formación de colas y detenciones involuntarias.
- Riesgo. Aumento del número y gravedad de accidentes de tránsito.
- Polución. Aumento de emisiones de contaminantes atmosférico.
- Ruido. Aumento del nivel de ruido y vibraciones en calles y edificios.
- Segregación. Aumento en la distancia y tiempo de cruce de cauces vehiculares.
- Intimidación. Disminución del uso de las calles para otros fines (estar, jugar, pasear).
- Intrusión visual. Disminución del campo visual por vehículos o infraestructuras.
- Inaccesibilidad al transporte público. Dificultad para usar los servicios de transporte público.

La innovación o implementación de nuevos sistemas de transporte urbanos, son desafíos no exentos de problemas. Es así como la puesta en marcha en Santiago de Chile del transporte público de la capital: Transantiago, generó numerosos problemas el año 2007. Esta situación debió ser remediada abordándose cinco nudos críticos: insuficiente número de buses; mejora de frecuencias; modificación de los recorridos; descongestión del Metro; así como mayor información a los usuarios. La normalización del sistema ha sido muy gradual con un aumento paulatino de buses, ampliación de los horarios, nuevos recorridos, extensión de recorridos ya existentes, aumento de frecuencias, y reducción de los tiempos de espera en los paraderos. A eso se sumó el cambio de los contratos y de las autoridades del administrador financiero.⁵⁵

■ Oportunidades y estrategias para mejorar la salud en las ciudades

Las ciudades presentan al inicio del siglo XXI una oportunidad de realizar intervenciones con sentido sanitario muy importante. Más allá de los problemas descritos en este capítulo, las autoridades políticas y las autoridades sanitarias, están llamadas a diseñar e implementar una Política Urbana Saludable, que entre otras cosas tenga presente ciertos requisitos y aproveche las facilidades que otorga la cercanía y agregación de las personas en los espacios urbanos. Sin embargo, estas intervenciones deben ir en el contexto de una adecuada “Gobernanza”, definida como el manejo adecuado de procesos e instituciones para conducir a resultados positivos en salud.⁵⁶ Este concepto también revitaliza la tradicional condición de la participación comunitaria, pero a través de mecanismos institucionales adecuados al espacio local y ciudadano, más allá de la retórica clásica cuyo efecto final ha sido escaso en el mundo.

Un Gobierno Urbano Pro Salud es aquel que tiene en su plan de desarrollo los aspectos de impacto sanitario en sus políticas y planes declarados y explícitos. Aquí son recomendables todas las estrategias de desarrollo de espacios amistosos para poder realizar las intervenciones de prevención. Ejercicio, acceso a mercados saludables, a instituciones comunitarias con programas preventivos y capacidad para fomentar redes sociales de protección. La planificación de la infraestructura con criterios sanitarios o de respeto por las necesidades de las personas en su integridad implica condiciones de seguridad, espacios de circulación amables que protejan la integridad física de las personas y sus medios de locomoción alternativos, como las ciclo vías, centros de servicios básicos cercanos a las poblaciones, además de las conocidas y reiteradas características de las viviendas saludables.

La mayor oportunidad para la salud en la ciudad, más allá de los determinantes sociales ya analizados, es probablemente el acceso a redes de atención de salud en el llamado espacio de la atención primaria. Múltiples evaluaciones apuntan a la necesidad de reforzar esta estrategia, últimamente a la luz de los 30 años de la declaración de Alma Ata que dio sustento político y global al esfuerzo.⁵⁷ Desde la perspectiva de la construcción de capital humano en las ciudades y como herramienta de consolidación de uno de los pilares de las políticas públicas prodesarrollo, diversas experiencias en el mundo coinciden en que es precisamente en las aglomeraciones urbanas, más allá de

sus defectos y dificultades, donde se dan las mejores condiciones para implementar políticas efectivas de acceso y equidad y de combate consecuente a la pobreza.⁵⁸

■ Referencias

1. *La Città Gioiosa*, a cura di Carlo Bertelli. Milán: Editorial Libri Scheiwiller; 1996.
2. <<http://www.milbank.org/quarterly/830418omran.pdf>>.
3. Campbell T, Campbell A. *Emerging risks in cities of the developing world*. Knowledge Network on Urban Settings; 2006.
4. World Health Organization. Our cities, our health, our future. Acting on social determinants for health equity in urban settings. Report to WHO Commission on Social Determinants of Health from the Knowledge Network on Urban Settings. WHO; 2008.
5. Ensuring quality of life in Europe's cities and towns. Tackling the environmental challenges driven by European and global change, EEA Report no. 5/2009.
6. <<http://www.healthycities.org/index.html>>.
7. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Pobreza, definición*. Disponible en <<http://www.eclac.org/>>.
8. Gilbert A. *La ciudad Latino Americana*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores; 1997.
9. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *De la urbanización acelerada a la consolidación de los asentamientos humanos en América Latina y el Caribe*. Documento CEPAL; 2000.
10. Ver, por ejemplo, Znaniecki F, Thomas W. *The polish peasant in Europe and America: Monograph of an immigrant group*. Boston: Richard Badger, The Gorham Press; 1918.
11. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE). América Latina y el Caribe: estimaciones y proyecciones de población 1950-2050. Boletín Demográfico núm. 69; 2002.
12. *Ibidem*.
13. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe; 2008. Disponible en <http://websie.eclac.cl/anuario_estadistico/anuario_2008/docs/ANUARIO2008.pdf>.
14. US Census Bureau. International Data Base (IDB); 2009. Disponible en <<http://www.census.gov/ipc/www/idb/>>.
15. *Ibidem*.
16. En el caso de la desnutrición infantil, hacia comienzos del nuevo siglo existían países como Guatemala, Haití u Honduras en donde afectaba a más de 15% de los menores de 5 años, mientras que la tasa chilena, la más baja del continente, alcanzaba 0,8% de los infantes (UNICEF, Estado Mundial de la Infancia: Excluidos e invisibles, 2006. Disponible en <http://www.unicef.org/spanish/sowc06/pdfs/sowc06_fullreport_sp.pdf>).
17. World Health Organization (WHO), United Nations Children's Fund (UNICEF). Meeting the drinking and sanitation target: The urban and rural challenge of the decade; 2006. Disponible en <http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmpfinal.pdf>.
18. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe; 2008. Disponible en <http://websie.eclac.cl/anuario_estadistico/anuario_2008/docs/ANUARIO2008.pdf>.
19. Amigo H. Obesidad en el niño en América Latina: situación, criterios de diagnóstico y desafíos. *Cad Saúde Publica* 2003;19:S163-S170.
20. World Bank. Inequality in Latin America: Determinants and consequences, Policy Research Working Paper 4504; 2008. Disponible en <http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2008/02/01/000158349_20080201123241/Rendered/PDF/wps4504.pdf>.
21. World Health Organization (WHO). Social determinants of health: the solid facts. 2nd ed.: Richard Wilkinson and Michael Marmot; 2003.
22. <<http://www.who.or.jp/urbanheart.html>> / <http://www.who.or.jp/2008/urbanh/KNUS_Report_Synopsis.pdf>.
23. World Health Organization (WHO). Our cities, our health, our future. Acting on social determinants for health equity in urban settings. Report to WHO Commission on Social Determinants of Health from the Knowledge Network on Urban Settings; 2008.
24. <<http://www.cepis.ops-oms.org/cepis/e/bvsasv.php>>.
25. <<http://www.cepis.ops-oms.org/cepis/e/bvsasv.php>>.
26. Zepeda F. *Salud en la Vivienda*. OPS/OMS; 1995.
27. Curtice L, Springett J, Kenned A. Evaluación en los escenarios urbanos: el reto de las ciudades saludables. En: Cerqueira MT, León F, De la Torre A. *Evaluación de la Promoción de la Salud. Principios, perspectivas*; 2007.
28. Dias JC. Southern Cone Initiative for the elimination of domestic populations of *Triatoma infestans* and the interruption of trans-fusional Chagas disease, Historical aspects, present situation, and perspectives. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2007;102(Suppl.):11-8.
29. Bundy DA. Epidemiological aspects of Trichuris and trichuriasis in Caribbean communities. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1986;80(5):706-18.
30. *Ibidem*.
31. Pérez de Arce R, Valdes B. *Domicilio Urbano*. Ediciones Arq; 2006.
32. Jenkins C. *Vivienda y ciclo familiar. Mejoremos la Salud a todas las edades un manual para el cambio del comportamiento*. Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica Técnica 590; 2005.
33. Ducci M, Monckeberg F. *Experiencia de los Navíos*; junio de 1994.
34. Ducci M. Salud hábitat. Capítulo Chile; 1994.
35. Vega MJ, et al. Exposición al plomo y sus efectos en la salud infantil. *Rev Chil Pediatr* 1990;61(3);154-160.
36. García-Rodríguez S, Solís-Flores JP. 3CV+2: modelo de calidad para la construcción de la vivienda. *Revista Ingeniería de Construcción* 2008;23(1):102-111. Disponible en <www.ing.puc.cl/ric>.
37. García S, Salvador J. 3CV+2: modelo de calidad para la construcción de la vivienda. *Rev. ing. constr.*, vol. 23, no. 2, Santiago, ago. 2008.
38. Jáuregui J. Tres proyectos en favelas. *ARQ*, núm. 55, Juegos / Playing. Santiago; diciembre de 2003: 32-37.

39. Romero H, Moscoso C, Smith P. Lecciones y conclusiones sobre la falta de sustentabilidad ambiental del crecimiento espacial de las ciudades chilenas, 2009. En: Hidalgo R, De Mattos C, Arenas F. *Chile: del país urbano al país metropolitano*. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile; 2009.
40. Ver por ejemplo: Soares R, Naritomi J. *Understanding high crime rates in Latin America: The role of social and policy factors*. Paper preparado para la conferencia: Confronting crime and violence in Latin America: Crafting a Public Policy Agenda, Harvard University, julio de 2007.
Mockus A, Acero H. *Criminalidad y violencia en América Latina. Logros esperanzadores en Bogotá*; 2005. Disponible en <<http://www.ciudad-derechos.org/espanol/pdf/aaaj.pdf>>.
Caldeira T. *City of walls: Crime, segregation and citizenship in Sao Paulo*. Los Angeles: University of California Press; 2002.
Piquet L. Criminalidade urbana e violencia: Rio do Janeiro na Contexto internacional.
En: Soares L. *Violencia e política no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: ISER – Relume Dumará, pp. 165–188.
41. En un reporte del año 2007 de la oficina de Naciones Unidas para las Drogas y el Crimen y el Banco Mundial, se estima que si países como Haití y Jamaica redujeran sus tasas de criminalidad a los niveles que hoy posee Costa Rica, dichos países aumentarían sus tasas de crecimiento en más de 5% anual por sobre las actuales tasas. United Nations – World Bank, Crime, violence and development: Trends, costs, and policy options in the Caribbean, Report no. 37820, 2007. Disponible en <<http://siteresources.worldbank.org/INTHAITI/Resources/CandVfrontandacknowledgments.pdf>>.
42. Ver por ejemplo:
Wacquant L. *Parias Urbanos. Marginalidad en la Ciudad a Comienzos del Milenio*. Buenos Aires: Manantial; 2001.
Wacquant L. Three pernicious premises in the study of the American ghetto. En: J. Hagedorn (Ed.). *Gangs in the global city: Alternatives to traditional criminology 2001*. Chicago: University of Illinois Press; 2007: 34-53.
Marcuse P. The enclave, the citadel and the ghetto. What has changed in post fordist US city. *Urban Affaires Review* 1997;33(2):228-264.
43. Wacquant L. *Parias Urbanos. Marginalidad en la Ciudad a Comienzos del Milenio*. Buenos Aires: Manantial; 2001.
44. Ver por ejemplo:
Wilson J. *The truly disadvantaged*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
Wilson J. *When work disappears: The world of the new urban poor*. Nueva York: Alfred Knopf Editors; 1996.
45. Para profundizar en este enfoque ver por ejemplo:
Hagedorn J. *Gangs in the global city*. Chicago: University of Illinois Press; 2006. Hagedorn J. *World of gangs: Armed young men and gangsta culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press; 2008.
46. En un artículo del año 2005, Rodríguez y Sugranyes mostraron la alta correlación existente entre violencia intrafamiliar (denuncias a la policía o intervenciones directas de ésta) y situaciones de pobreza guetizada para el caso de Santiago de Chile (Rodríguez A, Sugranyes A. Vivienda social y violencia intra familiar: Una relación inquietante. *Revista INVI* 2009;20(53):11-19).
47. Para el caso chileno, ver por ejemplo:
Lunecke A. Segregación socioespacial y violencia urbana: el caso de la población Santa Adriana en la comuna de Lo Espejo, Santiago. Tesis para optar al grado de Magister en Desarrollo Urbano, Pontificia Universidad Católica de Chile; 2008.
Ganter R. Identidades urbanas y estigmatización territorial: Cartografías del espacio vivido en la Legua Emergencia, Santiago: Tesis en desarrollo para optar al grado de Doctor en Arquitectura y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile; 2009.
48. Hagedorn J. *Gangs in the global city*. Chicago: University of Illinois Press; 2006.
49. Pérez B. Efectos de la urbanización en la salud de la población. *An Venez Nutr* 2003;16(2).
50. Sanz A. *La ciudad a pie: un programa para recuperar las urbes andando*. Madrid, España: Instituto Juan de Herrera; 1998.
51. Letman J. Cities and calamities: Learning from post-disaster response in Indonesia. *Journal of Urban Health. Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2007;84(3)Supp.
52. Álvarez C. *Múltiples víctimas. Catástrofes*. 2.ª ed., Sociedad Española de Medicina de Catástrofes. Aran Ediciones; 2005.
53. Álvarez C, Macías J. *Gestión de catástrofes, respuesta hospitalaria*. Sociedad Española de Medicina de Catástrofes. SEMECA, Aran Ediciones; 2005.
54. Fernández R, Valenzuela E. Gestión ambiental de tránsito: cómo la ingeniería de transporte puede contribuir a la mejoría del ambiente urbano. *Revista eure* 2004;29(89):97-107.
55. Mardonez R. Chile: Transantiago recargado. *Revista de Ciencia Política* 2008;28(1):103-119.
56. Burrell S, Hancock T, Lin V, Herzog A. Emerging strategies for healthy urban governance. *J of Urban Health. Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2007;84(3)Supp.
57. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe sobre la salud en el mundo 2008: La atención primaria de salud, más necesaria que nunca. OMS; 2008.
58. Lee A, Kiyu A, Molina H, Jiménez J. Improving health and building human capital through an effective primary care system. *Journal of urban health. Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2007;84(3)Supp.

El cambio climático y la salud

Jonathan A. Patz
Megan Christenson

■ Resumen

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas se prevé que para el año 2100 la temperatura promedio del planeta habrá aumentado entre 1,8 °C y 4,0 °C, el nivel del mar subirá y se intensificarán los fenómenos hidrológicos extremos (inundaciones y sequías). El número de vías por las que el cambio climático puede afectar la salud de las poblaciones hace que este riesgo ambiental sea un peligro complejo y potencialmente grande para la salud pública. Las vías directas mediante las cuales el cambio climático puede perjudicar a la salud son: la morbilidad y mortalidad relacionadas con el calor; las inundaciones y tormentas con el traumatismo que conllevan y los problemas de salud mental; la contaminación del aire, especialmente por el ozono troposférico y potencialmente con los aeroalérgenos (por ejemplo, polen y hongos) y enfermedades infecciosas, en particular las transmitidas por el agua o los vectores. El cambio climático también tendrá efectos notorios en la producción agropecuaria, así como en la viabilidad de las pesquerías. El número de personas acechadas por el hambre podría duplicarse a mediados de siglo. La preparación frente al cambio climático incluye tanto la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero como la planificación de medidas de adaptación al cambio del régimen climático. La evaluación integral de los efectos del cambio climático global sobre la salud tendrá que explicar en última instancia tanto los cobeneficios como las consecuencias imprevistas de los cambios en la política energética, agrícola, de transporte y de otros sectores relacionados con la salud.

Tendencias pasadas y proyecciones futuras del clima

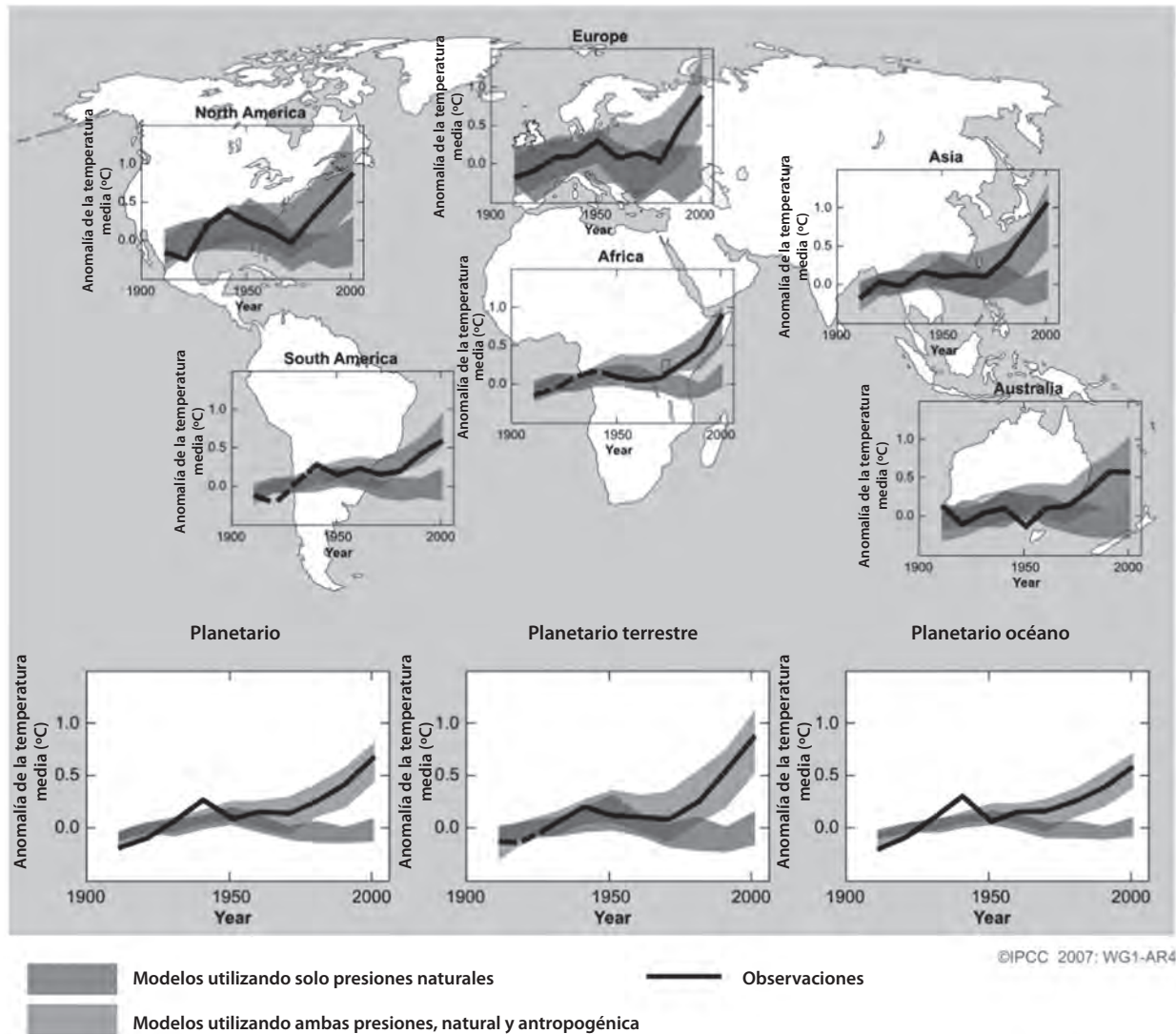
En la mayoría de las regiones, las temperaturas de la superficie terrestre parecen haber sido más cálidas desde mediados hasta finales del siglo xx de lo que fueron en cualquier periodo similar de los últimos 600 años y en algunas regiones más cálidas que en ningún otro siglo durante varios miles de años.¹ Esta tendencia al calentamiento está acelerándose rápidamente. Desde el año 1906 hasta el año 2005, la temperatura media mundial aumentó 0,74 °C. Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el IPCC, se prevé que para el año 2100 la temperatura promedio del planeta aumentará entre 1,8 °C y 4,0 °C (figura 10-1).

El calentamiento climático también tendrá un efecto sobre el ciclo hidrológico mundial. Las altas temperaturas evaporan la humedad del suelo más rápidamente (conduciendo a graves sequías), pero el aire caliente puede almacenar mayor cantidad de humedad, y dar lugar a fuertes precipitaciones; dichos fenómenos “hidrológicos extremos” (inundaciones y sequías) forman parte en gran medida del escenario de cambio climático y de la preocupación fundamental de los profesionales sanitarios. El aumento de las temperaturas también hace que suba el nivel del mar debido a la expansión térmica del agua salada y a la fusión de los glaciares terrestres. Se calcula que para finales de este siglo el nivel del mar habrá subido entre 18 y 59 centímetros por la expansión térmica solamente. Desde el año 1961, el nivel del mar ha estado subiendo por término medio unos 2 mm por año. La extensión del manto de hielo del océano Ártico se ha reducido 7,4% por decenio y la cubierta de nieve y los glaciares han disminuido en ambos hemisferios.

Huracanes y temperaturas de la superficie del mar

La temperatura de la superficie marina ha aumentado de forma constante en los últimos 100 años y, especialmente, durante los 35 últimos. Entre los años 1995 y 2004 se registró la temperatura promedio de la superficie del mar

FIGURA 10-1 Cambios de temperatura con respecto al promedio correspondiente a los años 1901-1950 (grados centígrados) de decenio en decenio de las observaciones del periodo de los años 1906 a 2005 en los continentes, así como en toda la Tierra, la superficie terrestre mundial y los océanos (gráficos inferiores). La línea negra indica el cambio de temperatura observado, mientras que las bandas de color muestran el intervalo combinado de 90% de las simulaciones de modelos recientes. El rojo indica las simulaciones que incluyen factores naturales y humanos, mientras que el azul denota simulaciones que utilizan solamente factores naturales. Las líneas negras discontinuas indican los decenios y las regiones continentales para los que hay muchas menos observaciones. (Reimpreso con permiso.)



Fuente: IPCC, Cuarto informe de evaluación, Resumen para responsables de políticas, 2007.

más alta jamás registrada.² Los huracanes sólo se forman en las regiones donde las temperaturas de la superficie marina están por encima de los 26 °C.³ Durante los últimos cinco años del siglo xx, la actividad general de los huracanes en el Atlántico del Norte se duplicó y en el Caribe se quintuplicó.⁴ La intensidad de los huracanes también puede estar asociada a temperaturas más cálidas.^{5,6}

Regiones vulnerables y grupos

Según el IPCC, ciertas regiones y poblaciones son más vulnerables que otras a los efectos del cambio climático sobre la salud.⁷ Entre ellas están las siguientes:

- Poblaciones que viven en regiones de alta endemicidad de enfermedades sensibles al clima (por ejemplo, malaria) o en regiones colindantes.
- Regiones en las que se ha observado una asociación entre enfermedades epidémicas y climas extremos (por ejemplo, epidemias vinculadas con El Niño).
- Lugares de riesgo debido a repercusiones climáticas combinadas que afectan la salud (por ejemplo, tensiones por la disponibilidad de los alimentos y el abastecimiento de agua o riesgo de inundaciones costeras).
- Zonas de riesgo debido a agresiones ambientales concurrentes o a tensiones socioeconómicas (por ejemplo, tensiones locales derivadas de las prácticas de aprovechamiento del suelo o de una infraestructura sanitaria empobrecida o sin desarrollar) con poca capacidad de adaptación.

El cambio climático acarrea riesgos directos e indirectos para la salud humana. Entre ellos se pueden subrayar: riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas (como el calor y frío extremos, tormentas, inundaciones e incendios naturales provocados por la sequía); contaminación del aire y presencia de aeroalérgenos; enfermedades infecciosas, en particular las transmitidas por el agua, los alimentos o por vectores, y desnutrición. En América Latina hay zonas con una vulnerabilidad específica a estas repercusiones negativas sobre la salud. Actualmente, las islas pequeñas del Caribe son gravemente azotadas por episodios que afectan la salud relacionados con el clima, como las enfermedades de transmisión hídrica y la mortalidad debida a condiciones climáticas extremas.⁸ Además de la posible inundación de las islas del Caribe, las zonas costeras de América Latina también serán sensibles a la elevación del nivel del mar y a las inundaciones. Por otro lado, el desarrollo rápido de zonas urbanas que acaban convirtiéndose en barriadas pobres son a menudo víctimas de fenómenos meteorológicos extremos como las inundaciones y los deslizamientos de tierra.⁹ Los problemas de salud asociados al agua mal desinfectada también afectan a estos barrios pobres urbanos. En este capítulo se tratan los riesgos directos e indirectos y se continúa con las posibles respuestas de salud pública al cambio climático.

■ Climas extremos y salud

Todas las poblaciones del planeta sufren ya los efectos de las temperaturas extremas, las fuertes tormentas, las sequías y el aumento del nivel del mar.

Olas de calor

La relación entre la temperatura y la morbimortalidad sigue una curva en forma de J, con una pendiente más pronunciada a temperaturas mayores.¹⁰ En los Estados Unidos de América, las olas de calor causan la muerte de más personas que los huracanes, las inundaciones y los tornados juntos.

Las enfermedades relacionadas con el calor van desde el agotamiento por calor a los cálculos renales (que aumentan con la deshidratación).¹¹

El exceso de muertes suele producirse durante las olas de calor, definidas por la Organización Meteorológica Mundial como periodos de cinco o más días en los que las temperaturas exceden el promedio máximo (desde los años 1961 a 1990) en 5 °C (9 °F). La ola de calor de Chicago del año 1995 cobró aproximadamente 600 vidas en cinco días y durante la ola de calor de Europa en el año 2003 se calcula que murieron al menos 40.000 personas en sólo dos semanas.¹²

En las zonas urbanas, el “efecto isla de calor urbano” puede intensificar el calor como consecuencia de los edificios, las actividades humanas e industriales y otros factores. El asfalto negro y demás superficies oscuras (carreteras, estacionamientos y tejados) tienen un albedo bajo (reflectividad) y absorben y retienen calor, volviéndolo a emitir por la noche, momento en el que, de no ser por ello, los lugares afectados se enfriarían. Además, las zonas urbanas tienen relativamente pocos árboles, de manera que perciben menos el efecto de refrigeración asociado a la evapotranspiración. Se espera que el calentamiento del planeta aumente tanto el calor como la humedad, agravando el efecto de las islas de calor y aumentando la agresión del calor en las poblaciones urbanas.¹³ Para fines del siglo XXI, los estudios de modelos proyectan que el número de días de las olas de calor podría duplicarse en Los Ángeles¹⁴ y cuadruplicarse en Chicago,¹⁵ si no se reducen las emisiones. Las personas que viven en las ciudades en los países en desarrollo pueden ser especialmente vulnerables a la morbimortalidad durante las olas de calor.

En teoría, en un mundo más caliente, la reducción del frío extremo podría disminuir el número de muertes causadas por las temperaturas bajas. Sin embargo, las defunciones en la temporada de invierno no se vinculan

CUADRO 10-1 Tendencias recientes, evaluación de la influencia humana en las tendencias y proyecciones de fenómenos climáticos extremos de los que existe una tendencia observada a fines del siglo xx. [Cuadros 3.7, 3.8 y 9.4; apartados 3.8, 5.5, 9.7 y 11.2 al 11.9]

Fenómeno ¹ y dirección de la tendencia	Probabilidad de que la tendencia haya ocurrido a fines del siglo xx (en general, después de 1960)	Probabilidad de una contribución humana a la tendencia observada ²	Probabilidad de futuras tendencias sobre la base de las proyecciones para el siglo XXI usando los escenarios de emisiones descritos en el Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
Días y noches fríos más cálidos y menos frecuentes en la mayoría de las zonas continentales	Muy probable ³	Probable ⁴	Virtualmente cierto ⁵
Días y noches calurosos con una temperatura y frecuencia mayores en la mayoría de las zonas continentales	Muy probable ⁵	Probable (noches) ⁴	Virtualmente cierto ⁵
Periodos cálidos u olas de calor: aumento de la frecuencia en la mayoría de las zonas continentales	Probable	Más probable que improbable ⁶	Muy probable
Episodios de precipitación intensa: aumento de la frecuencia (o proporción de las precipitaciones intensas sobre el total de precipitaciones) en la mayor parte de las zonas	Probable	Más probable que improbable ⁶	Muy probable
Aumento de la zona afectada por sequías	Probable en muchas zonas desde los años setenta	Más probable que improbable	Probable
Aumento de la actividad de los ciclones tropicales	Probable en muchas zonas desde 1970	Más probable que improbable ⁶	Probable
Mayor incidencia de valores extremadamente altos del nivel del mar (excluidos los tsunamis) ⁷	Probable	Más probable que improbable ^{6,8}	Probable ⁹

1 Véase el cuadro 3.7 para más detalles sobre las definiciones.

2 Véase el cuadro 4 y 5 del resumen técnico y el cuadro 9.4.

3 Disminución de la frecuencia de los días y noches fríos (10% más frío).

4 Calentamiento de los días y noches de temperatura más extrema cada año.

5 Mayor frecuencia de días y noches calurosos (10% más caluroso).

6 No se ha evaluado la magnitud del aporte antropógeno. La atribución de estos fenómenos se basa más en una opinión experta que en estudios formales de atribución.

7 Un valor extremadamente alto del nivel del mar depende del valor promedio del nivel del mar y de los sistemas atmosféricos regionales. Se define aquí como el 1% más alto de los valores por hora del nivel del mar observado en una estación durante un período de referencia determinado.

8 Los cambios en los valores extremadamente altos observados con respecto al nivel del mar siguen de cerca los cambios en el valor promedio del nivel del mar. [5.5] Es muy probable que la actividad antropógena haya contribuido a un aumento del nivel del mar promedio. [9.5]

9 En todos los escenarios, el valor proyectado del promedio mundial del nivel del mar para el año 2100 es mayor que el del período de referencia. [10.6] No se ha evaluado el efecto de los cambios de los sistemas atmosféricos regionales sobre los valores extremos del nivel del mar.

Fuente: IPCC, 2007, Resumen para responsables de políticas.

necesariamente con el efecto de la temperatura (por ejemplo, la gripe). Un estudio de la mortalidad diaria y los datos meteorológicos realizado con 6,5 millones de muertes en 50 ciudades de los Estados Unidos de América entre los años 1989 y 2000 reveló una diferencia notable entre la mortalidad por temperaturas altas y bajas. Los investigadores hallaron que, por término medio, las olas de frío habían aumentado las tasas de mortalidad en 1,6%, mientras que las olas de calor las habían disparado a 5,7%. Los inviernos relativamente más suaves atribuibles al calentamiento del planeta tienen poca probabilidad de compensar los efectos más graves sobre la salud de los veranos extremos.¹⁶

Catástrofes relacionadas con el clima

Por término medio, las catástrofes producidas entre los años 1972 y 1996 en todo el mundo cobraron la vida de 123.000 personas cada año. Corresponde a África la tasa más elevada de muertes relacionadas con las catástrofes,¹⁷ aunque 80% de las personas afectadas por las catástrofes naturales está en Asia. Por cada persona que se muere en una catástrofe natural, aproximadamente mil se ven afectadas,¹⁸ ya sea física o mentalmente o por la pérdida de propiedades o medios de vida.

Los trastornos de estrés postraumáticos y otros trastornos psíquicos pueden afectar sustancialmente a las poblaciones, dependiendo de lo inesperado del fenómeno, la intensidad de la experiencia, el grado de perturbación personal y de la comunidad y la exposición a largo plazo a los signos visuales de la catástrofe.¹⁹ Los síntomas de los trastornos de estrés postraumáticos llegan incluso hasta 75% en niños y adolescentes refugiados.²⁰ En los países pobres, las catástrofes pueden desencadenar desplazamientos de las poblaciones a gran escala, a menudo a jurisdicciones mal preparadas para recibirlos y atenderlos. La desnutrición y las enfermedades infecciosas son omnipresentes en las poblaciones de refugiados. En términos generales, las tasas brutas de mortalidad en las poblaciones desplazadas pueden llegar hasta 30 veces el valor inicial y los más afectados son los menores de 5 años.²¹

Incluso en los Estados Unidos de América se observaron fallas en el sistema después de los huracanes Katrina y Rita, cuando 2.000 estadounidenses murieron en esa temporada de huracanes, es decir, más del doble del número promedio de vidas perdidas en los huracanes en la Unión Americana.²² Un estudio ha revelado que los sobrevivientes del huracán Katrina sufrieron el doble de enfermedades psiquiátricas comparados con una población similar en Nueva Orleans antes de ese huracán.²³

Inundaciones

Los terrenos aluviales y las zonas costeras constituyen las ubicaciones más vulnerables a las inundaciones. El deterioro del ambiente local también puede contribuir significativamente a la vulnerabilidad. Por ejemplo, el huracán Mitch, el más mortífero que ha azotado el continente americano en los dos últimos siglos, causó 11.000 muertes en Centroamérica y miles de personas todavía siguen registradas como desaparecidas. Muchas de las muertes se produjeron durante los aluviones de barro en las zonas deforestadas.²⁴ En los Estados Unidos de América, la precipitación caída en 1% de fenómenos lluviosos más intensos aumentó en 20% en el último siglo, mientras que la precipitación total aumentó sólo 7%.

Las lluvias intensas pueden conducir a inundaciones que aumentan el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, como criptosporidiosis y giardiosis. Tomando 6,4 cm de precipitación diaria como el umbral para que se inicie un fenómeno de rebosamiento combinado del alcantarillado, se estima que la frecuencia de éstos en Chicago va a subir de 50% a 120% para fines de este siglo,²⁵ lo que pone en peligro la calidad del agua destinada al consumo humano y a usos recreativos.

Efectos del clima sobre la calidad del aire

El ozono troposférico (O₃) u ozono al nivel del suelo es un ejemplo de contaminante cuya concentración puede aumentar con un clima más cálido. Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles biogénicos son sensibles a la temperatura y un aumento de solamente 2 °C podría causar un incremento de 25% de estas emisiones.²⁶ En circunstancias propicias, niveles más elevados de isoprenos dan lugar a niveles más altos de ozono. Por otro lado, la formación de partículas también puede crecer con temperaturas más elevadas, debido al aumento de la tasa de reacción en la fase de gas.²⁷

En los Estados Unidos de América, el número promedio de días que exceden la norma de salud ambiental de ocho horas de ozono podría aumentar en 68% para el año 2050 debido al calentamiento del planeta.^{28,29} En California se prevé que las temperaturas más elevadas aumenten la frecuencia, la intensidad y la duración de las condicio-

nes que llevan a la contaminación del aire, aumentando potencialmente hasta 85% el número de días que llevan a la contaminación del aire por formación de ozono troposférico en Los Ángeles y San Joaquin Valley.³⁰ Un estudio de Alemania también muestra aumentos de las concentraciones de ozono en escenarios de cambio climático, con un aumento de ozono máximo diario de 6% a 10% y, en consecuencia, un número cuadruplicado de días con exceso de ozono.³¹

Aeroalérgenos: los agentes biológicos presentes en el aire, como el polen y los hongos, pueden aumentar con el cambio climático. Niveles más altos de dióxido de carbono promueven el crecimiento y la reproducción de muchas plantas, incluidas las que producen alérgenos. Por ejemplo, las plantas de ambrosía expuestas experimentalmente a altos niveles de dióxido de carbono pueden aumentar la cantidad de polen producido en varias veces; tal vez éste sea en parte el motivo por el que se observan niveles crecientes de polen de ambrosía en los últimos decenios.^{32,33} En un estudio que compara zonas urbanas y rurales de Baltimore, se observó que la ambrosía crece más rápido, florece antes y produce más polen en las ubicaciones urbanas que en las rurales, probablemente porque la temperatura del aire y los niveles de CO₂ son significativamente mayores en las zonas urbanas.³⁴

Enfermedades infecciosas

Las enfermedades más sensibles a la influencia de las condiciones climáticas no son las propagadas por contacto directo, de persona a persona, sino por medios indirectos: enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, así como las enfermedades de transmisión vectorial.

Enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos

En los sistemas de agua dulce, tanto la cantidad como la calidad del agua pueden estar afectadas por el cambio climático. En las aguas marinas, los cambios de temperatura y de salinidad afectarán los ecosistemas costeros de forma que puede aumentar el riesgo de que aparezcan ciertas enfermedades. La repercusión del cambio climático sobre la cantidad de agua es relativamente directa.

Con respecto a la *calidad*, muchos de los sistemas de agua de la comunidad están sobresaturados debido a los fenómenos de precipitación extrema. La escorrentía puede exceder la capacidad del sistema de alcantarillado o de las plantas depuradoras y hay que tener en cuenta que estos sistemas están diseñados para descargar el exceso de las aguas residuales directamente en las masas de agua superficiales.^{35,36} Las cuencas urbanas tienen más de 60% de su carga anual de contaminantes durante los fenómenos tormentosos.³⁷ La turbidez también aumenta durante las tormentas y los estudios han asociado la turbidez con enfermedades en numerosas comunidades.^{38,39}

Los brotes de todo tipo de enfermedades de transmisión hídrica en los Estados Unidos de América son marcadamente estacionales, se agrupan en cuencas clave y están asociados a precipitaciones intensas.¹⁰ En mayo del año 2000, en Walkerton, Ontario, las intensas precipitaciones combinadas con una infraestructura deficiente condujeron a la contaminación del agua potable con *E. coli* 0157:H7 y *Campylobacter jejuni* y hubo unos 2.300 enfermos y siete defunciones.⁴⁰

Las precipitaciones intensas también pueden contaminar las aguas destinadas a usos recreativos y aumentar el riesgo de padecer enfermedades⁴¹ a causa del incremento de los recuentos bacterianos. Esta asociación es más fuerte en las playas cercanas a los ríos.⁴²

Medios marinos: en los tres últimos decenios la frecuencia de la proliferación de algas nocivas y su distribución mundial parecen haber aumentado y ha habido más intoxicaciones humanas producidas por algas.⁴³ Los modelos elaborados en los Países Bajos prevén que para el año 2100 un aumento de las temperaturas estivales de 4 °C combinado con una estratificación de la columna de agua duplicaría las tasas de crecimiento de varias especies de algas nocivas de gran proliferación en el Mar del Norte.⁴⁴ Entre las biotoxinas asociadas a aguas más calientes también se incluye la ciguatera (una de las causas más comunes de intoxicación no bacteriana transmitida por el pescado) que podría extender su radio de acción a latitudes mayores. Se ha observado una asociación entre la ciguatera (intoxicación alimentaria por pescado) y la temperatura de la superficie marina en algunas islas del Pacífico.⁴⁵

Diversas especies de *Vibrio* también proliferan en las aguas marinas cálidas. Los copépodos (o zooplankton), que se alimentan de algas, pueden servir como reservorios de *Vibrio cholerae* y otros microorganismos enteropatógenos. Por ejemplo, en Bangladesh el cólera va a la par con el aumento estacional de la temperatura de la superficie del mar, que refuerza las eclosiones de plancton.⁴⁶ Otras especies de *Vibrio* se han extendido hacia las aguas del Atlántico Norte asociadas al agua cálida.⁴⁷ Por ejemplo, en el año 2004 se notificó un brote de intoxicación con moluscos y crustáceos portadores de *V. parahaemolyticus* en Prince William Sound, Alaska.⁴⁸

La temperatura del agua durante la temporada de marisqueo del año 2004 permaneció por encima de los 15 °C, es decir, la temperatura del agua fue significativamente mayor que en los seis años anteriores.⁴⁸ Tales datos indican el potencial que tiene la elevación de la temperatura de la superficie marina para aumentar el rango de distribución geográfica de las intoxicaciones por moluscos y crustáceos y las infecciones por *Vibrio* hasta zonas templadas e incluso árticas.

Otras enfermedades diarreicas también muestran sensibilidad a la temperatura. En los años 1997 y 1998, durante el fenómeno de El Niño, las temperaturas invernales en Lima (Perú) aumentaron más de 5 °C por encima de lo normal y la tasa diaria de ingreso en los hospitales por diarrea aumentó más del triple en comparación con las de los cinco años previos⁴⁹ (figura 10-2). Los estudios a largo plazo de la oscilación meridional El Niño (ENSO) han confirmado este modelo. La oscilación meridional El Niño se refiere a las variaciones naturales de año en año de la temperatura de la superficie del mar, la presión atmosférica superficial, las precipitaciones y la circulación atmosférica a través del Océano Pacífico ecuatorial. Este ciclo proporciona un modelo para observar los cambios relacionados con el clima en muchos ecosistemas. La oscilación meridional El Niño ha desempeñado un papel cada vez más importante para explicar los brotes de cólera de los últimos años, quizá debido al cambio climático simultáneo.⁵⁰ En general, son cada vez más los indicios de que el cambio climático puede contribuir al riesgo de padecer enfermedades de transmisión hídrica en ecosistemas tanto marinos como de agua dulce.

Enfermedades transmitidas por los alimentos: en el Reino Unido, los investigadores han encontrado que existe una estrecha relación entre la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos y la temperatura del mes previo a la enfermedad,⁵¹ lo que sugiere deterioro o intoxicación alimentaria. Los casos notificados de intoxicación alimentaria en Australia, Europa occidental y central y Canadá siguen una relación cuasilineal por cada grado de aumento de la temperatura semanal.⁹ Se estima que la temperatura contribuyó a producir 30% de los casos de salmonelosis en la mayor parte de Europa continental, especialmente al excederse el umbral de 6 °C por encima de la media.⁵² La incidencia mensual de intoxicaciones alimentarias en Gran Bretaña presenta una fuerte relación con las temperaturas registradas durante las dos a cinco semanas previas.⁵¹ Otros agentes transmitidos por los alimentos, como *Campylobacter*, son también estacionales pero no están tan fuertemente vinculados con las fluctuaciones de temperatura. El deterioro de los alimentos depende de la temperatura ya que las especies de insectos nocivos o animales dañinos, especialmente moscas, roedores y cucarachas, aumentan el contacto con los alimentos cuando las temperaturas son más altas.⁵³

Enfermedades transmitidas por vectores

Las condiciones ambientales influyen mucho en la transmisión de enfermedades por vector, que incluyen a insectos o roedores como “vectores” de transmisión. El tiempo de incubación dentro del propio vector de un agente infeccioso es normalmente muy sensible a los cambios de temperatura y de humedad⁵⁴ (recuadro 10-1).

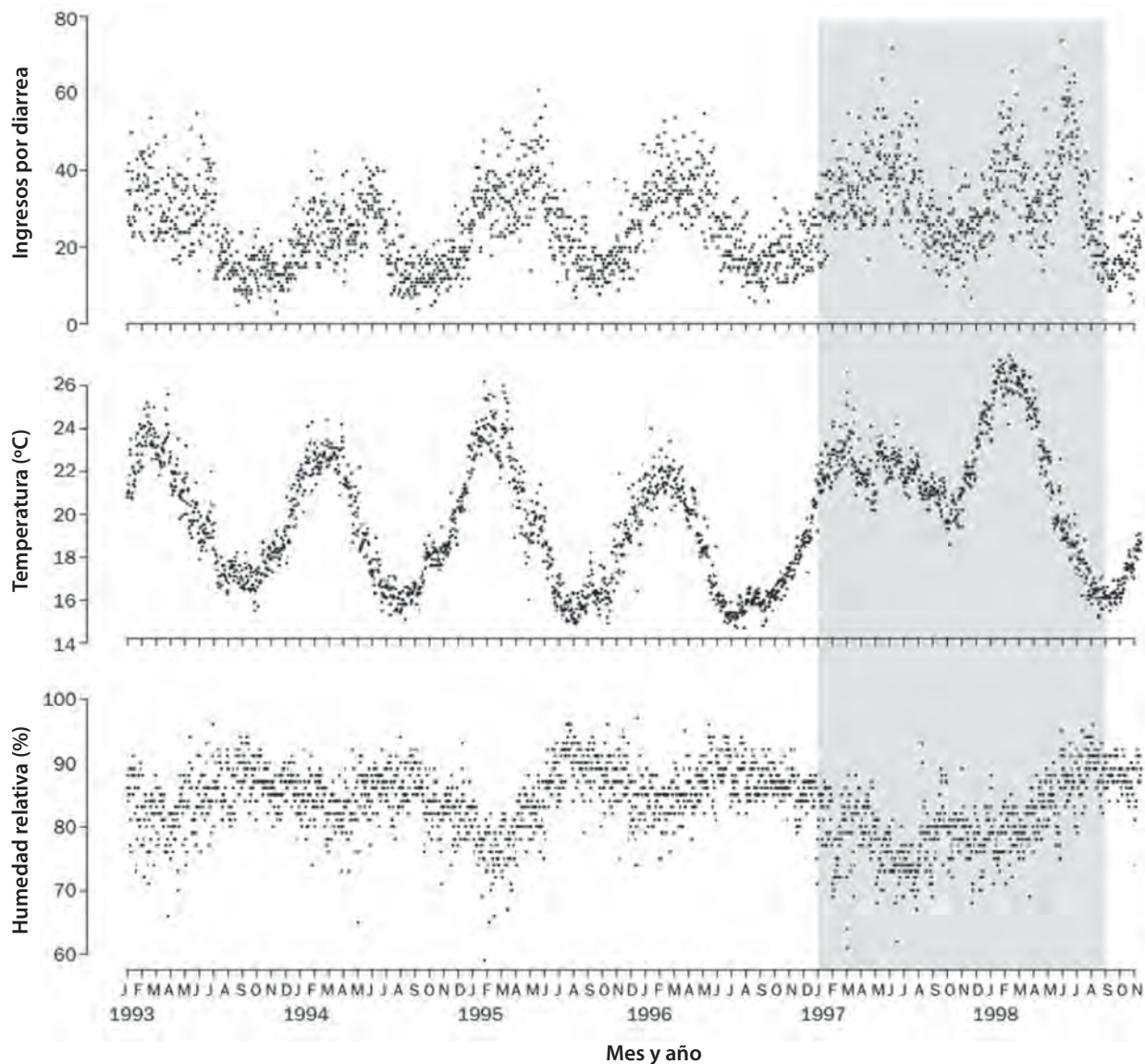
Enfermedades transmitidas por mosquitos: dado que los insectos son de sangre fría, el cambio climático puede desplazar la distribución de las poblaciones de mosquitos, modificar la frecuencia de picadura y la supervivencia y acortar o alargar el tiempo de desarrollo del agente patógeno dentro del mosquito, lo que determina en último término la inefectividad.

Según la Organización Mundial de la Salud,⁵⁵ la malaria es la enfermedad de transmisión vectorial más sensible al cambio climático a largo plazo. La incidencia de la malaria varía según la estación en las zonas de alta endemicidad. En diversas regiones se ha visto que la malaria varía como respuesta a las alteraciones del tiempo atmosférico. Por ejemplo, en la región del Punjab (India) la excesiva precipitación del monzón y la elevada humedad resultante se han considerado durante años como los factores principales de la aparición de epidemias de malaria. En esa región, las epidemias de malaria han aumentado aproximadamente cinco veces al año siguiente del paso de El Niño.⁵⁶

Las poblaciones del mosquito anofeles pueden ser extraordinariamente sensibles al calentamiento climático; un aumento de temperatura de apenas medio grado centígrado puede traducirse en un incremento en la abundancia de mosquitos de 30 a 100%, lo que demuestra una “amplificación biológica” de los efectos de la temperatura. En los altiplanos africanos donde las poblaciones de mosquitos son relativamente pequeñas comparadas con las poblaciones de las tierras bajas,⁵⁷ tales respuestas biológicas pueden ser especialmente significativas para determinar el riesgo de padecer malaria.

Los efectos del cambio climático mundial se comprenderán en última instancia sobre el terreno a escala local. Por consiguiente, los paisajes de la Región deben estar incluidos en los análisis. En la Cuenca amazónica, por ejemplo, la incidencia de la malaria fluctúa con los niveles de precipitación. No obstante, las diferencias regionales en cuanto

FIGURA 10-2 Series cronológicas diarias entre el 1 de enero de 1993 y el 15 de noviembre de 1998 de los ingresos por diarrea, temperatura ambiente media y humedad relativa en Lima, Perú. (Reimpreso con el permiso de la revista *Lancet*.)



Fuente: Checkley W y otros. Effects of El Niño and Ambient Temperature on Hospital Admissions for Diarrhoeal Diseases in Peruvian Children. *Lancet* 2000; 355:442-450.

a la extensión de las zonas húmedas y al agua de superficie modifican el efecto de las precipitaciones tanto como que en las tierras altas con escasos humedales, la malaria aumenta con la precipitación, mientras que en las regiones con abundantes zonas húmedas la precipitación hace disminuir la malaria.⁵⁸ En esencia, los efectos del clima deben analizarse en el contexto de los datos de la cubierta del suelo local.

El clima también afecta a los arbovirus que causan el dengue, la fiebre del Nilo Occidental, Chikungunya y la fiebre del Valle del Rift. El dengue es transmitido por el mosquito *Aedes aegypti* y en los estudios de laboratorio se ha observado que la tasa de replicación vírica en el mosquito aumenta directamente con la temperatura. Se han elaborado modelos con base biológica para examinar la influencia del cambio proyectado de temperatura en la incidencia del dengue. Cuando se vinculan con las proyecciones de cambio climático futuro, estos modelos indican



Recuadro 10-1 Algunos efectos del tiempo atmosférico y el clima sobre los vectores y las enfermedades transmitidas por roedores.

Los agentes patógenos transmitidos por vectores pasan parte de su ciclo biológico en artrópodos de sangre fría que dependen de factores ambientales. Los cambios en el tiempo atmosférico y el clima que pueden afectar a la transmisión de las enfermedades por vectores incluyen la temperatura, la precipitación, el viento, las inundaciones o sequías extremas y la elevación del nivel del mar. Además, los agentes patógenos

transmitidos por roedores pueden verse afectados indirectamente por los determinantes ecológicos de las fuentes de alimentación que afectan el tamaño de la población de dichos roedores; las inundaciones pueden desplazarlos y llevarlos a buscar alimentos y refugio en otros lugares. Todos estos efectos se resumen a continuación.

Efectos de la temperatura sobre los vectores y los agentes patógenos transmitidos por vectores seleccionados	
Vector	<ul style="list-style-type: none"> • La supervivencia puede aumentar o disminuir según las especies. • Algunos vectores tienen una supervivencia mayor a latitudes y altitudes más elevadas con temperaturas más altas. • Cambios en la sensibilidad de los vectores a algunos patógenos (por ejemplo, temperaturas más altas reducen el tamaño de algunos vectores, pero en otros disminuyen la actividad). • Cambios en la tasa de crecimiento de la población de vectores. • Cambios en la alimentación y contacto con el hospedador (que pueden alterar la supervivencia). • Cambios en el carácter estacional de las poblaciones.
Agente patógeno	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo de incubación extrínseco reducido en los vectores con temperaturas más altas. • Cambios en la estación de transmisión. • Cambios en la distribución. • Replicación vírica reducida.
Efectos de los cambios de precipitación sobre los agentes patógenos transmitidos por vectores seleccionados	
Vector	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cantidad de lluvia puede aumentar el hábitat de las larvas y el tamaño de la población de vectores por creación de un nuevo hábitat. • Excesos de lluvia o manto de nieve pueden destruir el hábitat por inundación, reduciéndose así el tamaño de la población de vectores. • Las precipitaciones escasas pueden crear hábitats porque los ríos se secan y forman charcas (malaria de la estación seca). • La lluvia escasa puede aumentar los mosquitos que se reproducen en contenedores por forzar mayor almacenamiento de agua. • Las precipitaciones diluvianas pueden sincronizar la búsqueda de hospedador del vector y la transmisión vírica. • La mayor humedad aumenta la supervivencia de los vectores; la disminución de la humedad la reduce.
Agente patógeno	<ul style="list-style-type: none"> • Hay pocos efectos directos, pero existen algunos datos sobre los efectos de la humedad en el desarrollo del parásito malárico en el hospedador (mosquito anopheles).
Hospedador vertebrado	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor cantidad de lluvia puede aumentar la vegetación, la abundancia de alimentos y el tamaño de la población. • Mayor cantidad de lluvia también puede causar inundaciones y disminuir el tamaño de la población, pero aumentar el contacto con los seres humanos. • La lluvia escasa puede hacer desaparecer los alimentos y forzar a los roedores a entrar en las viviendas, aumentando el contacto con los seres humanos, pero también puede reducir el tamaño de la población.
Elevación del nivel del mar	<ul style="list-style-type: none"> • Cambia el flujo de los estuarios y altera las salinas existentes y las especies de mosquito asociadas, disminuyendo o eliminando los lugares seleccionados de cría de mosquitos (por ejemplo, hábitat reducido para <i>Culiseta melanura</i>).

que aumentos relativamente pequeños de la temperatura en las regiones templadas aumentarán probablemente el potencial de epidemias debido a la introducción de virus en una población humana vulnerable.⁵⁹ El modelo de las poblaciones de mosquitos *Aedes* en cuanto a la variación del clima indica que existe una asociación fuerte, y cuando el modelo se aplica retrospectivamente, estos cambios están firmemente correlacionados con cambios históricos en la incidencia del dengue.⁶⁰

El primer brote notificado del virus del Nilo Occidental ocurrió en los Estados Unidos de América en el verano de 1999, probablemente como consecuencia del transporte aéreo internacional. Durante los veranos epidémicos de los años 2002 a 2004, los epicentros del virus del Nilo Occidental se situaron en lugares con sequía o con temperaturas por encima de la media.⁶¹ En el año 2002 apareció en los Estados Unidos de América una cepa más virulenta del virus del Nilo Occidental. Los análisis recientes indican que esta cepa mutada se debió claramente a las temperaturas más altas, lo que sugiere que el mayor riesgo de la enfermedad puede resultar del aumento en la frecuencia de las olas de calor en el futuro.⁶²

Durante la grave sequía de julio del año 2004 en África Oriental, brotó una epidemia del virus Chikungunya en Lamu (Kenia) por la que se infectaron unas 13.500 personas (75% de la población).⁶³ El análisis de las condiciones meteorológicas demostró que durante el mes de mayo de 2004 se produjeron condiciones de sequía y calor que no correspondían a la época, especialmente en la costa de Kenia.⁶⁴ Dichas condiciones pueden haber favorecido prácticas domésticas de almacenamiento de agua peligrosas así como la renovación poco frecuente de estos almacenamientos. Además, el tiempo seco y cálido puede haber acelerado el desarrollo vírico en el mosquito *Aedes*. El virus se propagó a las islas del Océano Índico occidental, luego a la India y últimamente a Italia durante el verano del año 2007. Aunque la función realizada por las condiciones climáticas en Italia no está clara, el sur de Europa estaba teniendo un verano excepcionalmente seco y caluroso.⁶⁵

Enfermedades transmitidas por roedores

Los hantavirus están presentes en las Américas y en todo el mundo. Las infecciones se transmiten en gran parte mediante la exposición a las excretas infecciosas de los roedores y pueden causar graves enfermedades con una mortalidad alta en los seres humanos. En el síndrome pulmonar por hantavirus, que surgió recientemente en los Estados Unidos de América del sudoeste en el año 1993, las condiciones meteorológicas condujeron a un crecimiento de la población de roedores y la consiguiente transmisión de enfermedades que se produjo después de las abundantes precipitaciones provocadas por El Niño.⁶⁶

Las inundaciones extremas o los huracanes pueden conducir a brotes de leptospirosis. En Nicaragua se produjo una epidemia de leptospirosis después de una inundación intensa en el año 1995. En un estudio de casos y testigos, el riesgo de padecer enfermedades aumentó 15 veces por caminar por las aguas de inundación.⁶⁷

La peste es otra enfermedad sensible al clima que es transmitida por las pulgas y está asociada a las poblaciones de roedores, que constituyen el principal reservorio de la bacteria *Yersinia pestis*. Según los datos climáticos obtenidos gracias a los anillos de crecimiento de los árboles, se ha visto que históricamente durante las epidemias de peste más graves del periodo de la Peste Negra (1280-1350) las condiciones climáticas eran más cálidas y húmedas.⁶⁸

■ Clima, sistemas alimentarios y riesgo de desnutrición

Es evidente que los cultivos y la producción pecuaria son sensibles al clima y, por lo tanto, sufrirán un gran impacto por el cambio climático.⁶⁹⁻⁷¹ Algunos cambios serán positivos y otros negativos y la repercusión neta sobre la producción de alimentos probablemente variará de un lugar a otro. Los cambios en la producción de alimentos dependerán de varios factores clave. En primer lugar están los efectos directos de la temperatura, las precipitaciones, los niveles de CO₂ (en relación con, por ejemplo, el efecto fertilizante del CO₂), la extrema variabilidad del clima y la elevación del nivel del mar.⁷² En segundo lugar están los efectos indirectos de los cambios provocados por el clima en la calidad de suelo, la incidencia de enfermedades en las plantas y las poblaciones de malas hierbas y de insectos. El mayor calor y humedad también aumentarán el deterioro de los alimentos (tratado en la sección de enfermedades infecciosas más adelante). En los dos últimos decenios se ha observado una disminución continua de la producción de alimentos en África causada, en parte, por la sequía persistente. A su vez, la calidad nutritiva de algunos alimentos disminuirá con el cambio climático. Por último, debe examinarse en qué medida las respuestas de adaptación están al alcance de los agricultores.

Actualmente, unos 800 millones de personas están desnutridas y las sequías exacerbarán este enorme reto sanitario.⁷³ Aproximadamente 1.700 millones de personas viven actualmente en los países afectados por la escasez de agua y se prevé que esta cifra aumente a 5.000 millones⁷⁴ en el año 2025.

En este momento, la mayoría de los cultivos de cultivos están creciendo cerca del óptimo térmico. Un estudio reciente en el que se han usado datos de 23 modelos mundiales de clima muestra una gran probabilidad de que las temperaturas promedio de la estación vegetativa a finales del siglo excedan las temperaturas más calientes registradas desde el año 1900 hasta el año 2006 (figura 10-3).⁷⁵ Se espera una disminución del rendimiento en los trópicos debido al exceso de calor; además, los cultivos se pueden dañar por las inundaciones, la erosión y los incendios naturales. Los efectos del cambio climático sobre la productividad agrícola mundial variarán según las regiones, concretamente en África Subsahariana y Asia Meridional habrá disminución de la productividad.⁷⁶ La menor productividad regional podría desestabilizar la seguridad alimentaria a escala mundial.⁷⁵ Se calcula que para el decenio de 2050, el cambio climático aumentará el porcentaje de personas con riesgo de pasar hambre desde 34% actual hasta 64% o 72%, sin tener en cuenta el potencial de las intervenciones de adaptación.⁷⁷

Otra característica del crecimiento de los cultivos sometidos a los efectos del cambio climático se refiere al valor nutritivo. El aumento de los niveles de CO₂ reduce en algunos cultivos la incorporación de nitrógeno y da lugar a concentraciones proteicas inferiores. Los estudios realizados en la cebada, el trigo, el arroz, las papas y la soya muestran que el contenido proteico es reducido cuando los cultivos crecen en atmósferas con CO₂ alto y la magnitud del efecto varía con las condiciones del suelo, la calidad del aire y otros factores.⁷⁹ Lógicamente, este efecto podría amenazar aún más el estado de nutrición de aquellas poblaciones que dependen de los cultivos para su ración de proteína.

■ Pesca, calentamiento y acidificación de los océanos

La amenaza de la acidificación oceánica debida a la mayor concentración de CO₂ en la atmósfera se ha reconocido más o menos recientemente. Durante los últimos 250 años, la captación del carbono antropogénico redujo el pH oceánico en 0,1 unidades, una tendencia que continúa. Los escenarios del IPCC predicen una disminución del pH de la superficie oceánica mundial de entre 0,14 y 0,35 unidades a lo largo del siglo XXI. Aunque los efectos de la acidificación marítima no se entienden completamente, se piensa que este proceso puede amenazar a los organismos marinos que forman conchas (por ejemplo, corales) y a las especies que dependen de ellos.⁷⁹ Hay otros aspectos del cambio climático que también pueden amenazar a las poblaciones de peces. Por ejemplo, la desaceleración reciente de la Corriente del Golfo y del Atlántico Norte puede reducir la abundancia de plancton, principal fuente de alimento para muchas larvas de peces.⁸⁰ El descenso de las poblaciones de estas larvas afectará asimismo la capacidad de recuperación de las poblaciones de peces sobreexplotadas.

Los peligros que acechan a la pesca mundial amenazan, en consecuencia, a las poblaciones costeras e insulares, cuya fuente principal de proteína es la pesca. En todo el mundo, el pescado representa 16% de la proteína de origen animal consumida, con una proporción mayor en algunas regiones, por ejemplo, 26% en Asia. El cambio climático, junto con otras presiones como la sobrepesca, puede amenazar seriamente esta fuente de alimentación de las personas.

■ Estudio de casos

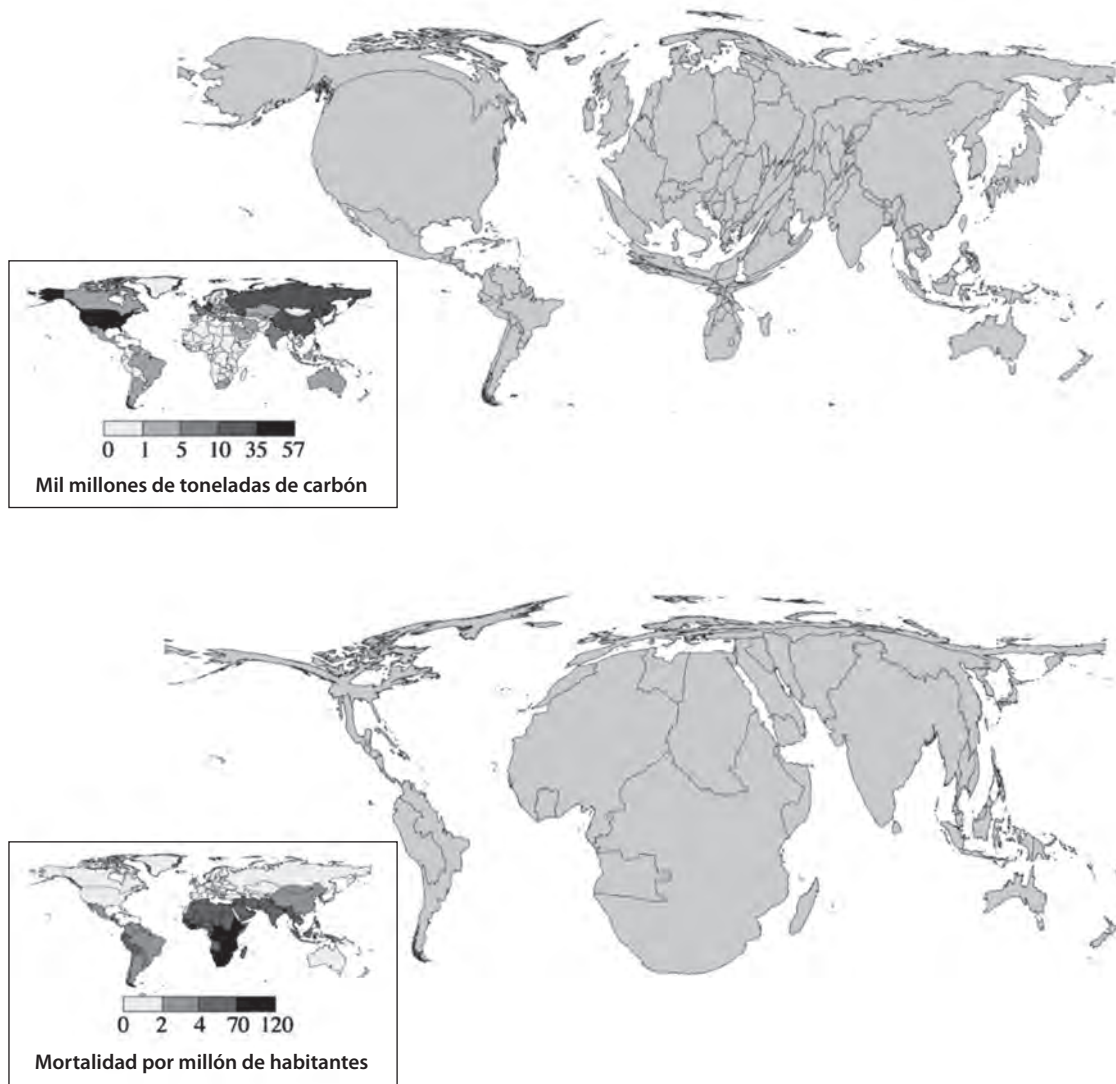
Los ejemplos específicos de América Latina destacan algunas de las formas de cómo el cambio climático repercutirá sobre la salud en la región latinoamericana.

Caso 10-1

DENGUE EN EL CARIBE

Según cálculos aproximados de la OMS, 2.500 millones de personas corren el riesgo de contraer el dengue en las regiones tropical y subtropical.⁸¹ La temperatura y la precipitación afectan el dengue; por lo tanto, fenómenos como la oscilación meridional El Niño afectan la distribución del vector de la enfermedad y su incidencia. Según el más reciente informe del IPCC, el aumento previsto de la temperatura tiene implicaciones por favorecer la mayor abundancia de vectores y el aumento del dengue (2007).

FIGURA 10-3 Comparación de cartogramas con emisiones (por país) acumuladas de dióxido de carbono (CO₂) sin reducción para el periodo de 1950 a 2000* frente a la distribución regional de cuatro efectos sobre la salud sensibles al clima (malaria, desnutrición, diarrea y muertes en tierra debidas a inundaciones).



- a) Fuente de datos de las emisiones de CO₂: Marland, G., T.A. Boden y R. J. Andres, 2007. Emisiones mundiales, regionales y nacionales de CO₂ de combustibles fósiles. En *Tendencias: compendio de datos sobre cambio mundial*. Centro de análisis de información de dióxido de carbono, laboratorio nacional Oak Ridge, Estados Unidos de América. Departamento de Energía, Oak Ridge, Tenn., Estados Unidos de América.
- b) El “escenario tendencial” de emisiones de gases de efecto invernadero del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, “IS92a”, y el modelo de circulación general HadCM2 del Hadley Centre del Reino Unido se usaron para calcular cambios climáticos en relación con los niveles de los “valores de comparación” de los años 1961 a 1990 de los gases de efecto invernadero y las condiciones climáticas asociadas. Los estudios existentes cuantitativos de las relaciones entre el clima y la salud se usaron para calcular los cambios relativos en los casos de diarrea, malaria, inundaciones en el interior y costeras y desnutrición, entre los años 2000 y 2030.⁸² Ésta es sólo una lista parcial de las consecuencias posibles para la salud y hay incertidumbres significativas en todos los modelos fundamentales. Por consiguiente, estas estimaciones deben considerarse como un cálculo conservador aproximado de la carga para la salud del cambio climático.

* Con objeto de agregar los datos de los países que movieron sus fronteras entre los años 1950 y 2000, se han hecho dos modificaciones basadas en los métodos descritos en Smith los años 1991 y 1996. Primero, para los países que se unificaron durante el periodo de los años 1950 a 2000, como Alemania, la suma de las emisiones de carbono de los países antes de la unificación se agregó a la de las emisiones de carbono acumuladas después de la unificación. Segundo, para los países que se separaron (como los de la antigua URSS), la emisión acumulada total de carbono antes de la disolución del Estado unificado se distribuyó proporcionalmente entre los Estados miembros basándose en las poblaciones del año 2000; a su vez, el porcentaje de población de un país en relación con la suma de las poblaciones de los otros países que se separaron de la Unión determinó el peso de las emisiones de carbono atribuido a esa nación.

Para compensar los vacíos en los datos de los países que no modificaron sus fronteras pero no recogieron datos de la emisión durante ciertos periodos, se extrapolaron los datos de los años en blanco, para lo cual se usaron los métodos de regresión descritos en Smith, 1996.

El número de casos de dengue ha ido aumentando significativamente en el Caribe y los cuatro serotipos están presentes en la región (AIACC, 2006). Barbados, Granada, Guyana, Suriname y Trinidad y Tabago son los países del sur del Caribe que han sufrido más a causa del dengue en el último decenio.⁸³ Cuba tuvo el mayor brote de la Región en el año 1981, con 344.203 casos notificados y 158 muertes.⁸⁴ Más recientemente, Trinidad y Tabago ha tenido un número considerable de casos notificados; en el año 2002 se notificaron 6.314 casos y en 2003 fueron 2.340.⁸³ En el Caribe, los años de El Niño pueden ser más secos en su segunda mitad⁸⁵ y estas sequías llevan a la población a almacenar agua en sus casas, una práctica que proporciona criaderos para los vectores y un aumento posterior en la transmisión del dengue. Una evaluación regional del dengue en el Caribe puso de manifiesto que los barriles de 40 galones usados para el almacenamiento de agua fueron los criaderos principales del vector del dengue.⁸³

Caso 10-2

INUNDACIONES EN VENEZUELA

Aunque las inundaciones son fenómenos poco frecuentes, cuando se producen, un gran número de personas se ven generalmente afectadas. Por ejemplo, en el año 1999 las inundaciones en Venezuela causaron unas 30.000 víctimas. Además de las muertes por ahogamiento, las inundaciones en Venezuela condujeron a un mayor riesgo de padecer la malaria, el dengue, el cólera, la leptospirosis y la fiebre amarilla.⁸⁶ Para evaluar la repercusión del cambio climático sobre fenómenos tales como las inundaciones, la OMS calculó el riesgo relativo de diversas consecuencias sanitarias (es decir, diarrea, inundaciones costeras, malaria y dengue) para el año 2030 y concluyó que las inundaciones tienen el riesgo relativo más alto, en las que el riesgo relativo es la razón entre el riesgo de enfermedad o muerte de los expuestos al riesgo y los no expuestos.⁸⁷ El informe del IPCC del año 2007 prevé un ascenso en el nivel del mar, que podría causar inundaciones en las zonas costeras de América Latina.

Caso 10-3

LEISHMANIOSIS VISCERAL EN BRASIL

Aproximadamente 350 millones de personas corren el riesgo de padecer leishmaniosis en los 88 países donde es endémica.⁸⁸ Cuando no se trata, la tasa de mortalidad de la leishmaniosis visceral puede llegar a 95%.⁸⁹ En Brasil, 90% de los casos de leishmaniosis visceral ocurre en la región del nordeste del país,⁹⁰ donde el fenómeno de El Niño se ha vinculado con esta enfermedad.⁹¹ La desnutrición a causa de la sequía y la migración desde los medios rurales a los urbanos provocadas ambas por El Niño son factores asociados a casos de leishmaniosis visceral.⁹⁰ La desnutrición hace que las personas, especialmente los niños, sean más vulnerables a la leishmaniosis visceral y la migración lleva a los portadores del parásito a poblaciones que no presentan inmunidad.⁹¹

■ Recomendaciones para los responsables de políticas: mitigación y adaptación

Debido a la gravedad de las repercusiones del cambio climático sobre la salud, es crucial encontrar estrategias que las reduzcan. Abordar los riesgos del cambio climático exigirá un enfoque doble. El primero, conocido como *mitigación*, corresponde a la prevención primaria, y el segundo, conocido como *adaptación*, corresponde a la prevención secundaria.

La mitigación se refiere a los esfuerzos para estabilizar o reducir la producción de gases de efecto invernadero (y quizá secuestrar estos gases producidos). Esta meta puede alcanzarse mediante las políticas y técnicas cuyo resultado sea una producción de energía más eficaz y una demanda reducida. De manera análoga, políticas de transporte que impulsen a caminar, montar en bicicleta, usar transportes públicos y automóviles eficientes en el uso de combustible reducirán las emisiones de gases que causan el efecto invernadero.

La adaptación (o preparación) alude a los esfuerzos para reducir las repercusiones sobre la salud pública del cambio climático. Muchos de los retos que se nos presentan actualmente, como los relacionados con las muertes por las olas de calor, las inundaciones y la contaminación del aire, se exacerbarán por el cambio climático. La pre-

visión de fenómenos meteorológicos graves como los huracanes podrá reducir la morbimortalidad gracias a las medidas de preparación que adopten las autoridades de gestión de emergencias y los establecimientos médicos. De manera análoga, los sistemas de vigilancia de salud pública pueden detectar brotes de enfermedades infecciosas en las zonas vulnerables, un requisito indispensable para frenarlos cuanto antes. Otras de las estrategias que pueden ponerse en práctica son, por ejemplo, el refuerzo de las campañas educativas de salud pública y la provisión de personal adecuado para llevar a cabo sus programas. La aplicación de los programas de adaptación en las diversas escalas, como la internacional de la Organización Mundial de la Salud, la regional de los ministerios de salud y la individual puede ayudar a reforzar su eficacia. Por tanto, gran parte de la preparación se puede crear a partir de los análisis de los puntos fuertes y flacos de estos esfuerzos de prevención actuales y haciendo un replanteamiento de los umbrales potenciales que podrían cambiar en el futuro.

En el informe del IPCC se expone que los problemas de salud derivados del cambio climático serán mayores en los países pobres (2007). Dado que los países de bajos ingresos pueden carecer de infraestructura o recursos financieros para aplicar medidas de adaptación, se necesitan políticas que sean rentables y sostenibles, aunque en la práctica todos los países, tanto ricos como pobres, puedan cosechar también más “cobeneficios” a corto plazo de la mitigación de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

■ Cobeneficios para la salud y consecuencias imprevistas de la mitigación de los gases de efecto invernadero

A pesar de que los pasos necesarios para abordar el cambio climático representan un desafío, algunos producirán múltiples beneficios. Por ejemplo, plantar árboles en las ciudades ayuda a reducir los niveles de CO₂, mientras que al mismo tiempo reduce el efecto isla del calor urbano, disminuye la demanda local de energía, mejora la calidad del aire y proporciona un punto de reunión atractivo para las actividades físicas y la interacción social.⁹² Otro ejemplo es la reducción del uso de combustibles fósiles en las centrales eléctricas, una de las principales formas para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y también una estrategia para rebajar la contaminación del aire.⁹³ Un tercer ejemplo es el diseño de comunidades sostenibles.⁹⁴ En las comunidades diseñadas para facilitar el transporte activo (caminar y montar en bicicleta) y el tránsito se hacen menos desplazamientos en vehículos rodados. Así también se aumentará la actividad física y se reducirán la contaminación del aire y los accidentes con vehículos automotores y las muertes.⁹⁵ Los profesionales sanitarios deben estar atentos a dichas coyunturas.

No obstante, los pasos tomados para abordar el cambio climático pueden tener consecuencias imprevistas también. Por ejemplo, los biocombustibles, si se han producido a partir de cosechas agrícolas, podrían desviar el uso de los cultivos para alimentos, originando escasez y un aumento de los precios de los alimentos.^{96,97} Esto podría afectar la cantidad disponible para la ayuda humanitaria de alimentos a los países extremadamente empobrecidos ya que las remesas de ayuda alimentaria de los Estados Unidos de América son inversamente proporcionales a los precios de los productos básicos.⁹⁸ La demanda de biocombustibles también puede acelerar la conversión de los bosques en tierras de cultivo, que paradójicamente podría aumentar los niveles de dióxido de carbono⁹⁹⁻¹⁰² y amenazar la diversidad biológica en las áreas sensibles.¹⁰³ Un análisis total del ciclo de vida de los biocombustibles demostró muy sorprendentemente niveles de partículas algo mayores para el etanol de maíz, comparado con la gasolina y el etanol de celulosa; el cultivo del maíz para obtener etanol supone usar mucho fertilizante y maquinaria agrícola y sencillamente puede hacer que la contaminación del aire sea mayor en las ubicaciones rurales que en las urbanas.¹⁰⁴ En términos generales, el debate de los biocombustibles ilustra las posibles consecuencias imprevistas, especialmente para las poblaciones vulnerables, y la necesidad de un análisis cuidadoso de cada una de las principales estrategias adoptadas para abordar el cambio climático.²⁵

■ Ética del cambio climático y la salud

La ética entra obviamente en la evaluación del cambio climático en la medida en que afecta la salud de la población. Primero, a escala mundial, las naciones que son responsables de la mayoría de las emisiones de carbono hoy en día representan una proporción pequeña de la población mundial y son relativamente resistentes a los efectos del cambio climático. Por el contrario, la gran población mundial del hemisferio sur, los países pobres, son responsables de una proporción relativamente pequeña de las emisiones de carbono acumuladas y su tasa de emisión per cápita es muy baja (aunque las emisiones totales de las naciones en desarrollo están creciendo rápidamente y China, por ejemplo, ya sobrepasó a los Estados Unidos de América en el año 2006). La Unión Americana, con 5% de la pobla-

ción mundial, produce 25% del total anual de emisiones de gases de efecto invernadero. Esta discrepancia ilustra las implicaciones éticas planteadas por el cambio climático a escala mundial, que se muestran gráficamente en la figura 10-3. Está claro que si las naciones en desarrollo no eligen vías con tecnología energética más eficaz para su desarrollo, las tendencias del cambio climático mundiales se intensificarán incluso a medida que se reduce el desequilibrio derivado de la falta de equidad.¹⁰⁵

Hacia el interior de los países también existe disparidad, y las personas pobres y desfavorecidas sobrellevarán, en muchos casos, la mayor parte de la carga de las repercusiones del cambio climático, incluidos los efectos sobre la salud. Esto se demostró gráficamente tras el huracán Katrina, una catástrofe característica de las que se teme que aumenten con el cambio climático. Las personas más pobres de Nueva Orleans y la zona vecina del Golfo corrieron el riesgo de no ser evacuadas, de sufrir perturbaciones posteriores al desastre y de ser incapaces de recuperarse.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

Naturalmente otra dimensión de las inequidades del cambio climático está representada por las preocupaciones de justicia intergeneracional.¹⁰⁹ Muchos han alegado que nosotros, en la presente generación, tenemos una obligación moral con las generaciones venideras y, por consiguiente, debemos intentar invertir el cambio climático.

■ Referencias

- Nicholls N, et al. Observed Climate Variability and Change. En: Houghton J, et al. (eds.). *Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Nueva York: Cambridge University Press; 1996.
- Trenberth K. Uncertainty in Hurricanes and global warming. *Science* 2005;308:1753-1754.
- Gray W. Hurricanes: Their Formation, Structure and Likely Role in the Tropical Circulation. En: Shaw DB (ed.). *Meteorology over the Tropical Oceans*. Londres: Royal Meteorology Society; 1979.
- Goldenberg SB, Landsea CW, Mestas-Nuñez AM, Gray WM. The recent increase in Atlantic hurricane activity: Causes and implications. *Science* 2001;293:474-479.
- Webster PJ, Holland GJ, Curry JA, Chang HR. Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment. *Science* 2005;309:1844-1846.
- Emanuel K, Sundararajan R, Williams J. Hurricanes and global warming: Results from downscaling IPCC AR4 simulations. *Bulletin of the American Meteorological Society* 2008;89:347-367.
- Hess JJ, Malilay JN, Parkinson AJ. Climate change: The importance of place. *Am J Preventive Med* 2008;35:468-478.
- Ebi KL, Lewis ND, Corvalan C. Climate variability and change and their potential health effects in small island states: information for adaptation planning in the health sector. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(12):1957-1963.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2007, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Equipo central de redacción: Pachauri RK, Reisinger A (eds.)], Ginebra: IPCC; 2007.
- Curriero F, Patz JA, Rose J, Lele S. The Association Between Extreme Precipitation and Waterborne Disease Outbreaks in the United States, 1948-1994. *American Journal of Public Health* 2001;91:1194-1199.
- Brikowski TH, Lotan Y, Pearle MS. Climate-related increase in the prevalence of urolithiasis in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2008;105:9841-9846.
- Robine JM, Cheung SL, LeRoy S, Van Oyen H, Herrman FR. Report on excess mortality in Europe during summer 2003. EU Community Action Programme for Public Health. Grant Agreement 2005114 (febrero de 2007). Disponible en: <http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2005/action1/docs/action1_2005_a2_15_en.pdf>.
- Kattenberg A, et al. *Climate Models: Projections of Future Climate*. En: Houghton J, et al. (eds.). *Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Nueva York: Cambridge University Press; 1996.
- Hayhoe K, et al. Emissions pathways, climate change, and impacts on California. *PNAS* 2004;101(34):12422-12427.
- Vavrus S, Van Dorn J. Projected future temperature and precipitation extremes in Chicago. *J Great Lakes Res*; 2009. En prensa.
- Medina-Ramón M, Schwartz J. Temperature, temperature extremes, and mortality: a study of acclimatization and effect modification in 50 US cities. *Occupational and Environmental Medicine* 2007;64(12):827-833.
- Loretto A, Tegegn Y. Disasters in Africa: Old and New Hazards and Growing Vulnerability. *Estadísticas trimestrales de Salud Mundial* 1996;49:179-184.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. *World Disaster Inform, 1997*. Nueva York: Oxford University Press, 1998.
- Green BL. Assessing Levels of Psychological Impairment Following Disaster: Consideration of Actual and Methodological Dimensions. *Journal of Nervous and Mental Disease* 1982;170:544-548.
- McCloskey LA, Southwick K. Psychosocial problems in refugee children exposed to war, *Pediatrics* 1996;97:394.
- Toole M, Waldman R. The public health aspects of complex emergencies and refugee situations. *Annual Review of Public Health* 1997;18:283-312.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Unified Synthesis Product, Global Climate Change Impacts in the United States; 2009. En prensa.
- Kessler RC. Mental illness and suicidality after Hurricane Katrina. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud* 2006;84: 930-993.
- National Climatic Data Center. Mitch: The Deadliest Atlantic Hurricane Since 1780; 1999. Disponible en <<http://www.ncdc.noaa.gov/ol/reports/mitch/mitch.html>>.

25. Patz J, Campbell-Lendrum D, Gibbs HK, Woodruff R. Health impact assessment of global climate change: Expanding upon comparative risk assessment approaches for policy making. *Annual Reviews of Public Health* 2008;29:27-39.
26. Guenther A. The Contribution of Reactive Carbon Emissions from Vegetation to the Carbon Balance of Terrestrial Ecosystems. *Chemosphere* 2002;49(8):837-844.
27. Aw J, Kleeman MJ. Evaluating the First-Order Effect of Inter-Annual Temperature Variability on Urban Air Pollution. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 2003;108:D12.
28. Patz JA, et al. *Heat Advisory: How Global Warming Causes More Bad Air Days*. Informe NRDC. Nueva York: Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales; 2004.
29. Bell ML, et al. Climate change, ambient ozone, and health in 50 US cities. *Climatic Change* 2007;82:61-76.
30. Jacobson MZ. On the causal link between carbon dioxide and air pollution mortality. *Geophys Res Lett* 2008;35.
31. Forkel R, Knoche R. Regional climate change and its impacts on photooxidant concentrations in southern Germany: Simulations with a coupled regional climate-chemistry model. *J Geophys Res* 2006;111.
32. Ziska L, Caulfield F. The Potential Influence of Rising Atmospheric Carbon Dioxide (CO₂) on Public Health: Pollen Production of the Common Ragweed as a Test Case. *World Resources Review* 2000;12:449-457.
33. Wayne P, et al. Production of Allergenic Pollen by Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Is Increased in CO₂-Enriched Atmospheres. *Annals of Allergy Asthma & Immunology* 2002;88(3):279-282.
34. Ziska LH, et al. Cities as Harbingers of Climate Change: Common Ragweed, Urbanization, and Public Health. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2003;111(2):290-295.
35. Perciasepe R. Combined sewer overflows: where are we four years after adoption of the CSO control policy? Informe de la Agencia de Protección del Medio Ambiente; 1998.
36. Rose JB, Simonds J. *King County water quality assessment: assessment of public health impacts associated with pathogens and combined sewer overflows*. Washington: State Department of Natural Resources; 1998.
37. Fisher GT, Katz BG. Urban stormwater runoff: selected background information and techniques for problem assessment with a Baltimore, Maryland, estudio de caso; 1988.
38. Morris RD, Naumova EN, Levin R, et al. Temporal variation in drinking water turbidity and diagnosed gastroenteritis in Milwaukee. *Am J Public Health* 1996;86(2):237-239.
39. Schwartz J, Levin R, Hodge K. Drinking water turbidity and pediatric hospital use for gastrointestinal illness in Philadelphia. *Epidemiology* 1997;8(6):615-620.
40. Hrudef SE, Payment P, Huck PM, et al. A fatal waterborne disease epidemic in Walkerton, Ontario: comparison with other waterborne outbreaks in the developed world. *Water Sci Technol* 2003;47(3):7-14.
41. Schuster CJ, Ellis AG, Robertson WJ, et al. Infectious disease outbreaks related to drinking water in Canada, 1974-2001. *Can J Public Health* 2005;96(4):254-258.
42. Dwight RH, Semenza JC, Baker DB, et al. Association of urban runoff with coastal water quality in Orange County, California. *Water Environ Res* 2002;74(1):82-90.
43. Van Dolah FM. Marine Algal Toxins: Origins, Health Effects, and Their Increased Occurrence. *Environmental Health Perspectives* 2000;108(supl. 1):133-141.
44. Peperzak L. Future increase in harmful algal blooms in the North Sea due to climate change. *Water Science and Technology* 2005;51(5):31-36.
45. Hales S, Weinstein P, Woodward A. Ciguatera fish poisoning, El Niño and Pacific sea surface temperatures. *Ecosystem Health* 1999;5:20-25.
46. Colwell RR. Global Climate and Infectious Disease: The Cholera Paradigm. *Science* 1996;274:2025-2031.
47. Thompson JR, Randa MA, Marcelino LA, Tomita-Mitchell A, Lim E, Polz MF. Diversity and dynamics of a North Atlantic coastal, *Vibrio* community. *Applied and Environmental Microbiology* 2004;70(7):4103-4110.
48. McLaughlin JB, DePaola A, Bopp CA, Martinek KA, Napolilli NP, Allison CG, Murray SL, Thompson EC, Bird MM, Middaugh JP. Outbreaks of *Vibrio parahaemolyticus* gastroenteritis associated with Alaskan oysters. *New England Journal of Medicine* 2005;353(14):1463-1470.
49. Checkley W, et al. Effects of El Niño and Ambient Temperature on Hospital Admissions for Diarrheal Diseases in Peruvian Children. *Lancet* 2000;355:442-450.
50. Rodo X, Pascual M, Fuchs G, Faruque AS. ENSO and Cholera: A Nonstationary Link Related to Climate Change? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2002;99(20):12901-12906.
51. Bentham G, Langford IH. Climate Change and the Incidence of Food Poisoning in England and Wales. *International Journal of Biometeorology* 1995;39:81-86.
52. Kovats RS, Edwards SJ, Hajat S, et al. The effect of temperature on food poisoning: a time-series analysis of salmonellosis in ten European countries. *Epidemiol Infect* 2004;132(3):443-53.
53. Goulson D, Derwent LC, Hanley ME, Dunn DW, Abolins SR. Predicting calyptrate fly populations from the weather, and probable consequences of climate change. *Journal of Applied Ecology* 2005;42:795-804.
54. Patz JA, et al. Climate Change and Infectious Diseases. En: McMichael AJ, et al. (eds.). *Climate Change and Human Health: Risks and Responses*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003.
55. World Health Organization (WHO). *World Health Report 1996: Fighting Disease. Fostering Development*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1996.
56. Bouma M, Van der Kaay H. The El Niño Southern Oscillation and the Historic Malaria Epidemics on the Indian Subcontinent and Sri Lanka: An Early Warning System for Future Epidemics? *Tropical Medicine and International Health* 1996;1(1):86-96.
57. Minakawa N, Sonye G, Mogi M, et al. The effects of climatic factors on the distribution and abundance of malaria vectors in Kenya. *J Med Entomol* 2002;39(6):833-41.
58. Olson SH, Gangnon R, Eiguero E, Durieux L, Guegan JF, Foley JA, Patz JA. Links between climate and malaria in the Amazon Basin. *J Emerg Infect Dis* 2009;15(4):659-662.
59. Patz JA, Martens WJM, Focks DA, Jetten TH. Dengue Fever Epidemic Potential as Projected by General Circulating Models of Global Climate Change. *Environmental Health Perspectives* 1998;106:147-153.

60. Hopp MJ, Foley JA. Worldwide fluctuations in dengue fever cases related to climate change. *Climate Res* 2003;25:85-94.
61. Reisen W, Brault AC. West Nile virus in North America: perspectives on epidemiology and intervention. *Pest Management Science* 2007;63:641-646.
62. Snapinn KW, Holmes EC, Young DS, Bernard KA, Kramer LD, Ebel GD. Declining Growth Rate of West Nile Virus in North America. *J Virol* 2007;81:2531-2534.
63. Seron K, Njuguna C, Kalani R, et al. Seroprevalence of chikungunya virus (CHIKV) infection on Lamu Island, Kenya, October. *Am J Trop Med Hyg* 2008;78(2):333-337.
64. Chretien JP, Anyamba A, Bedno SA, et al. Drought-associated Chikungunya emergence along coastal East Africa. *Am J Trop Med Hyg* 2007;76(3):405-407.
65. Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, et al. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet* 2007;370(9602):1840-1846.
66. Glass GE, et al. Using Remotely Sensed Data to Identify Areas of Risk for Hantavirus Pulmonary Syndrome. *Emerging Infectious Diseases* 2000;63(3):238-247.
67. Trevejo RT, et al. Epidemic Leptospirosis Associated with Pulmonary Hemorrhage: Nicaragua, 1995. *Journal of Infectious Diseases* 1998;178:1457-1463.
68. Stenseth NC, Samia NI, Viljugrein H, et al. Plague dynamics are driven by climate variation. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103(35):13110-13115.
69. Schimhuber J, Tubiello FN. Global food security under climate change. *Proc Natl Acad Sci* 2007;104:19703-19708.
70. Tubiello FN, Soussana JF, Howden SM, Easterling W. Crop and pasture response to climate change. *Proc Natl Acad Sci* 2007;104:19686-19690.
71. Brown ME, Funk CC. Food security under climate change. *Science* 2008;319:580-81.
72. Reilly J (ed.). Agriculture in a Changing Climate: Impacts and Adaptations. En: Watson RT, Zinyowera MC, Moss RH (eds.). *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Nueva York: Cambridge University Press; 1996.
73. World Health Organization (WHO). *World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002.
74. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Summary for Policymakers. En: *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: IPCC; 2001.
75. Battisti DS, Naylor RL. Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat. *Science* 2009;323:240-44.
76. Cline WR. *Global Warming and Agriculture Impact Estimates by Country*. Washington, DC: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics; 2007.
77. Butt TA, McCarl BA, Angerer J, Dyke PT, Stuth JW. The economic and food security implications of climate change in Mali. *Climatic Change* 2005;68(3):355-378.
78. Taub DR, Miller B, Allen H. Effects of elevated CO₂ on the protein concentration of food crops: a meta-analysis. *Global Change Biology* 2008;14:565-75.
79. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Summary for Policymakers. En: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: IPCC; 2007.
80. Pauly D, Alder J. Marine Fisheries Systems. En: Hassan R, Scholes R, Ash N (eds.). *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*, vol. 1. Washington, DC: Island Press; 2005.
81. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *The regional impacts of climate change: An assessment of vulnerability. A special report of IPCC Working Group II* [Watson RT, Zinyowera MC, Moss RH (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press, IPCC; 1998.
82. McMichael A, et al. Human Health. En: McCarthy J, et al. (eds.). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Nueva York: Cambridge University Press; 2001.
83. Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC). *The threat of dengue fever in the Caribbean: impacts and adaptation*; 2006: 1-120.
84. Pinheiro F, Nelson M. Reemergence of dengue and dengue haemorrhagic fever in the Americas. *Dengue Bulletin of the Pan American Health Organization*, 21. 1997.
85. Taylor MA, Enfield DB, Chen AA. Influence of the tropical Atlantic versus the tropical Pacific on Caribbean rainfall. *Journal of Geophysical Research* 2002;107(C9):3127, doi: 10.1029/2001JC001097.
86. Pan American Health Organization (PAHO). *Epidemiological Bulletin: Floods in Venezuela* 1999;20(4).
87. Kovats RS, Campbell-Lendrum D, Matthies F. Climate change and human health: estimating avoidable deaths and disease. *Risk Analysis* 2005;25(6):1409-1418
88. World Health Organization (WHO). *Burden of Disease*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
89. Berman JD. Human leishmaniasis: clinical, diagnostic, and chemotherapeutic developments in the last 10 years. *Clin Infect Dis* 1996;24:684-703.
90. Thompson RA, Wellington de Oliveira Lima J, Maguire JH, Braud DH, Scholl DT. Climatic and demographic determinants of American visceral leishmaniasis in northeastern Brazil using remote sensing technology for environmental categorization of rain and region influences on leishmaniasis. *Am J Trop Med Hyg* 2002;67(6):648-655.
91. Franke CR, Ziller M, Staubach C, Latif M. Impact of the El Niño/Southern Oscillation on visceral leishmaniasis, Brazil. *Emerg Infect Dis* 2002;8:914-917.
92. Frumkin H, McMichael AJ. Climate change and public health: Thinking, communicating, acting. *Am J Prev Med* 2008;35:403-10.
93. Cifuentes L, Borja-Aburto VH, Gouveia N, Thurston G, Davis DL. Assessing the health benefits of urban air pollution reductions associated with climate change mitigation (2000–2020): Santiago, São Paulo, México City, and New York City. *Perspectivas de Salud Ambiental* 2001;109(35):419-425.

94. Wilkinson P, Smith KR, Beevers S, Tonne C, Oreszczyn T. Energy, energy efficiency, and the built environment. *Lancet* 2007;370:1175-1187.
95. Younger M, Morrow-Almeida HR, Vindigni SM, Dannenberg AL. The built environment, climate change, and health: Opportunities for co-benefits. *Am J Preventive Med* 2008;35:517-526.
96. Food and Agriculture Organization (FAO). Biofuels: prospects, risks and opportunities. *The State of Food and Agriculture 2008*. Roma: FAO; 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/sof/sofa/index_en.html>.
97. United Nations-Energy. Sustainable bioenergy: a framework for decision makers; 2007.
98. Naylor RL, Liska AJ, Burke MB, et al. The ripple effect: biofuels, food security, and the environment. *Environment* 2007;49(9):30-43.
99. Fearnside PM. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environ Conserv* 2001;28(1):23-38.
100. Morton DC, DeFries RS, Shimabukuro YE, et al. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *Proc Natl Acad Sci USA* 2006;103(39):14637-14641.
101. Koh LP, Wilcove DS. Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conserv Letts* 2008;2(1):1-5.
102. Gibbs HK, Johnston M, Foley JA, et al. Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: the effects of changing yield and technology. *Environmental Research Letters* 3. En prensa.
103. Keeney D, Nanninga C. *Biofuel and Global Biodiversity*. Minneapolis: Institute for Agriculture and Trade Policy; 2008. Disponible en <http://www.agobservatory.org/library.cfm?refi_d=102584>.
104. Hill J, et al. Climate change and health costs of air emissions from biofuels and gasoline. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2009;106(6):2077-2082.
105. Patz JA, Kovats RS. Hotspots in Climate Change and Human Health. *British Medical Journal* 2002;325:1094-1098.
106. Dyson ME. *Come Hell or High Water: Hurricane Katrina and the Color of Disaster*. Nueva York: Basic Books; 2007.
107. Elliott JR, Pais J. Race, class, and Hurricane Katrina: Social differences in human responses to disaster. *Social Science Research* 2006;35:295-321.
108. Pastor M, Bullard RD, Boyce JK, Fothergill A, Morello-Frosch R, Wright B. *In The Wake Of The Storm: Environment, Disaster And Race After Katrina*. Fundación Russell Sage; 2006.
109. Page EA. *Climate Change, Justice and Future Generations*. Northampton, MA: Edward Elgar Publishers; 2007.

■ Referencias no citadas

- Arctic Climate Impact Assessment. *Impacts of a Warming Arctic*. Nueva York: Cambridge University Press; 2004.
- Atherholt TB, LeChevallier MW, Norton WD, Rosen JS. Effect of Rainfall on Giardia and Crypto. *Journal of the American Water Works Association* 1998;90(9):66-80.
- Bernard SM, et al. The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Air Pollution-Related Health Effects in the United States. *Environmental Health Perspectives* 2001;109(supl. 2):199-209.
- Brownstein JS, Holford TR, Fish D. A climate-based model predicts the spatial distribution of Lyme disease vector *Ixodes scapularis* in the United States. *Environ Health Perspect* 2003;111:1152-1157.
- Buechley RW, Van Bruggen J, Truppi LE. Heat Island Equals Death Island? *Environmental Research* 1972;5(1):85-92.
- California Department of Conservation, Division of Mines and Geology. Landslide Inventory, 1998. Disponible en <<http://anaheim-landslide.com/landslide98.htm>>.
- Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance of Morbidity During Wildfires in Central Florida, 1998. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 1999;48(4):78-79.
- Collins WD, Ramaswamy V, Schwarzkopf MD, Sun Y, Portmann RW, Fu Q, Casanova SEB, Dufresne JL, Fillmore DW, Forster PMD, Galin VY, Gohar LK, Ingram WJ, Kratz DP, Lefebvre MP, Li J, Marquet P, Oinas V, Tsushima Y, Uchiyama T, Zhong WY. Radiative forcing by well-mixed greenhouse gases: Estimates from climate models in the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Fourth Assessment Report (AR4). *J Geophys Res* 2006;111:D14317.
- Corfee-Morlot J, Agrawala S. *The benefits of climate change policies: analytical and framework issues*. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico; 2004.
- Davis RE, Knappenberger PC, Michaels PJ, Novicoff WM. Changing heat-related mortality in the United States. *Environmental Health Perspectives* 2003;111(14):1712-1718.
- Epstein PR. West Nile Virus and the Climate. *Journal of Urban Health* 2001;78(2):367-371.
- Etheridge DM, Steele LP, Francey RJ, Langenfelds RL. Atmospheric Methane Between 1000 A.D. and Present: Evidence of Anthropogenic Emissions and Climatic Variability. *Journal of Geophysical Research* 1998;103(15):979-993.
- Fairless D. Biofuel: the little shrub that could-maybe. *Nature* 2007;449(7163):652-655.
- Food and Agriculture Organization (FAO). *The State of Food Insecurity in the World, 1999*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 1999.
- Frumkin H, Hess J, Lubet G, Malilay J, McGeehin M. Climate change: The public health response. *Am J Public Health* 2008;98:435-445.
- Githeko A, Ndegwa W. Predicting Malaria Epidemics in the Kenyan Highlands Using Climate Data: A Tool for Decision Makers. *Global Change & Human Health* 2001;2:54-63.
- Gubler DJ, et al. Climate Variability and Change in the United States: Potential Impacts on Vector- and Rodent-Borne Diseases. *Environmental Health Perspectives* 2001;109(supl. 2):223-233.
- Gulluk T, Slemr F, Stauffer B. Simultaneous Measurements of CO₂, CH₄, and N₂O in Air Extracted by Sublimation from Antarctica Ice Cores: Confirmation of the Data Obtained Using Other Extraction Techniques. *Journal of Geophysical Research* 1998;103(15):971-978.
- Hallegraeff GM. A Review of Harmful Algal Blooms and Their Apparent Global Increase. *Phycologia* 1993;32(2):79-99.
- Himmel ME, Ding SY, Johnson DK, et al. Biomass recalcitrance: engineering plants and enzymes for biofuels production. *Science* 2007;315(5813):804-807.
- Hogrefe C, et al. Simulating Changes in Regional Air Pollution over the Eastern United States Due to Changes in Global and Regional Climate and Emissions. *J Geophys Res* 2004;109:D22301.
- Horowitz M, Samueloff S. Circulation Under Extreme Heat Load. En: Dejours P (ed.). *Comparative Physiology of Environmental Adaptations*, vol. 2. Basilea: Karger; 1987.

El deterioro de los ecosistemas y de la biodiversidad: sus implicaciones para la salud humana

Horacio Riojas-Rodríguez
Michelle Romero-Franco

■ Ecosistemas y biodiversidad. Fundamentos y funcionamiento

Para iniciar la reflexión sobre los impactos en la salud asociados a alteraciones en los ecosistemas, es necesario partir del hecho de que la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas del mundo cambiaron más rápidamente en la segunda mitad del siglo xx que durante toda la historia de la humanidad.¹ Considerando estos cambios, es intención de este capítulo dar una visión general de los ecosistemas, su situación actual en América, así como los vínculos de su degradación con las condiciones de salud humana.

Una de las referencias más actuales para conocer el estado de los ecosistemas es la llamada evaluación de los ecosistemas del milenio (Millenium Ecosystem Assessment) que es un programa de investigación apoyado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) e iniciado en el año 2001, el cual está enfocado a analizar los cambios en los ecosistemas en los últimos decenios, así como proyectar los posibles escenarios futuros. Como parte de sus resultados se puede destacar lo siguiente:¹⁻⁴

- En total, se ha degradado cerca de 60% de los servicios provistos por los ecosistemas mundiales.
- Se han dañado severamente 15 de los 24 ecosistemas evaluados.
- Se está cultivando alrededor de un cuarto de la superficie terrestre.
- Se está utilizando entre 40 y 50% del agua dulce corriente disponible de la tierra.
- Se ha sobreexplotado más de un cuarto de la reserva pesquera.
- En sólo 20 años se han perdido cerca de 20% de los arrecifes coralinos.
- La contaminación por nutrientes ha llevado a la eutrofización de aguas y zonas pesqueras muertas.
- Se han acelerado las tasas de extinción de especies, las cuales ahora están entre 100 y 1.000 veces por arriba de las existentes en la prehistoria.

Esta crisis ambiental global, ha generado además de la desaparición de especies ya mencionadas, amenazas para la sobrevivencia de la especie humana.

Definiciones

Actualmente el término “ecosistema” resulta complejo de definir y está sujeto a debate, sin embargo, de acuerdo a los conceptos de algunos autores es posible entender al ecosistema como “un conjunto o sistema dinámico, compuesto por una comunidad natural y su ambiente físico en continua interacción entre sí”.⁵⁻⁸ Sin embargo esta definición deja fuera elementos importantes, es por esto que una definición más amplia es la de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA), que establece que un ecosistema es “un sistema delineado geográficamente de organismos (incluyendo humanos), el ambiente y los procesos que controlan su dinámica”.⁹ El ambiente abarca las condiciones biológicas, químicas, físicas y sociales que rodean a los organismos. Por lo cual el término ambiente debería especificarse como biológico, químico, físico y/o social según se requiera.

La implicación de los factores sociales se refleja en el hecho de que existe una dependencia estrecha entre los ecosistemas y las poblaciones humanas. Desde el agua para beber hasta los alimentos consumidos, los ecosistemas

proveen productos y servicios sin los cuales no sería posible subsistir. Los ecosistemas hacen de la tierra un lugar habitable purificando el aire y el agua, manteniendo la biodiversidad, descomponiendo y reciclando los nutrientes entre otras funciones vitales.¹⁰ Como se sabe, para el funcionamiento de un ecosistema se requiere de energía, la cual es provista básicamente por el sol. Ésta es absorbida y convertida en alimento por las plantas y otros organismos fotosintéticos en la base de las cadenas alimenticias. Asimismo, los ecosistemas dependen de ciclos ambientales como son la circulación de agua, carbono y otros nutrientes. El agua es un elemento crucial en los ecosistemas, la cantidad y calidad de ésta, además de las temperaturas, y la cantidad de energía solar determina qué tipos de animales, plantas e insectos habitarán dicho ecosistema, además de cómo será clasificado. Dadas las características anteriores, tenemos que los ecosistemas pueden encontrarse como de bosques, pastizales, ríos, costas y aguas profundas, islas, montañas e incluso ciudades, de ahí que podamos numerar algunos ejemplos¹¹ como los ecosistemas acuáticos, los arrecifes de coral, los desiertos, los ecosistemas marinos, las zonas litorales, la selva, la sabana, la taiga, o el bosque boreal, la tundra y los ecosistemas urbanos (<http://www.climate.org/topics/ecosystems/index.html>).

Sin embargo, un ecosistema no es estático, existe una dinámica constante que involucra cambios dentro del mismo. Entre las características que lo hacen dinámico se encuentran reacciones ante perturbaciones naturales e incluso la competencia entre las especies por la supervivencia. Para que un ecosistema se mantenga en equilibrio se requieren tres características básicas: el reciclado de los nutrientes, el aprovechamiento de la luz solar como fuente básica de energía, y poblaciones cuyas dimensiones no ocasionen un consumo excesivo. Un concepto útil para entender el funcionamiento de los ecosistemas es la autopoiesis. Ésta se define como “un conjunto de procesos biológicos energéticos continuos, los cuales implican la formación de compuestos de carbono, por medio de los cuales los seres vivos pueden mantenerse”.¹² La autopoiesis se ve mermada cuando los ecosistemas son degradados o se introducen en él elementos que no pueden ser incorporados a los ciclos biogeoquímicos y que tampoco pueden ser reutilizados.

En este sentido, es conveniente retomar el concepto de resiliencia de los ecosistemas, entendida ésta como “la capacidad de los ecosistemas de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad”.¹³ Dicho en otras palabras, la capacidad de regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado. En ese sentido, se observa que en función de la complejidad de las comunidades o ecosistemas la resiliencia suele ser mayor cuando estos cuentan con una mayor cantidad de mecanismos auto reguladores. Sin embargo, existen otros con mayor vulnerabilidad y menor capacidad de recuperación.

Por otro lado, para evaluar y valorar los ecosistemas un concepto útil es el de servicios ambientales. El término servicios ambientales se refiere a las funciones cualitativas de los bienes naturales de la tierra, agua y aire, así como su biota.¹⁴ De acuerdo con la evaluación del milenio de los ecosistemas¹ existen cuatro categorías de servicios otorgados por los ecosistemas. Algunos de estos servicios son globales, como la biodiversidad o el almacenamiento de carbono atmosférico en las plantas y suelos. Otros beneficios pueden considerarse como locales o regionales como la regulación de las inundaciones, la polinización y el control de plagas. Los diversos servicios provistos por los ecosistemas se mencionan a continuación:

- Servicios de apoyo (por ejemplo el ciclo biogeoquímico de nutrientes, la formación de suelos y la producción primaria).
- Servicios de abastecimiento (por ejemplo la producción de alimentos, agua dulce, materiales o combustibles).
- Servicios de regulación (por ejemplo regulación del clima y de las inundaciones, purificación del agua, polinización y control de plagas).
- Servicios culturales (por ejemplo valores estéticos y espirituales, educación y recreación).

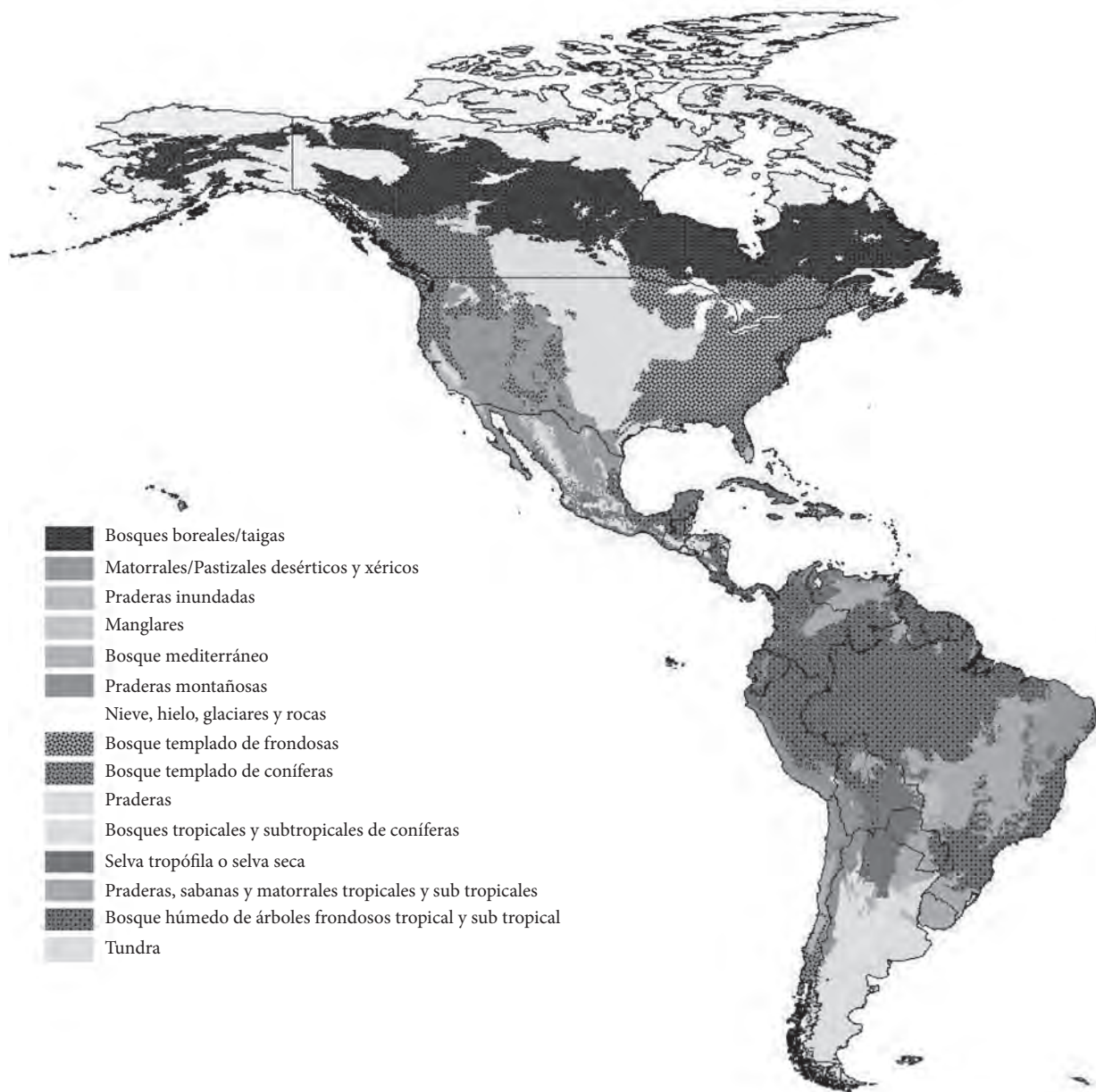
Estos servicios pueden ser afectados por algunos factores como el cambio climático, desertificación, deforestación y urbanización, los cuales serán detallados más adelante, además de establecerse su relación con la salud humana.

■ Los ecosistemas y la biodiversidad en las Américas

Ecoregiones en América

De acuerdo con Koch¹⁵ y como se muestra en la figura 11-1, las diversas eco-regiones de América van desde los bosques boreales (taigas) en una parte de Alaska y Canadá hasta las praderas templadas en Argentina. En la zona noroeste de Canadá y los Estados Unidos de América se encuentran los bosques de coníferas, mientras que las

FIGURA 11-1 Biomas localizados en América.



Fuente: Koch RL, Venette RC, Hutchison WD. Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: implications for South America. *Neotropical Entomology* 2006;35:421-434.

zonas de arbustos xerófilos (chaparral) y planicies desérticas se encuentran en el norte de México. Estas zonas están ampliamente distribuidas en California, Estados Unidos de América y una zona de Chile. Por otro lado, en la zona noreste de Estados Unidos de América existen bosques mezclados y templados. En esta misma zona de los Estados Unidos de América se ubican los bosques de coníferas mismos que se pueden encontrar en Chile.

Hacia el sur se encuentran las sabanas tropicales en Sudamérica principalmente ubicados en una zona de Venezuela, Colombia, el centro de Brasil, Uruguay, Paraguay y una parte de Argentina. En esta misma zona del continente abarcando una buena parte de Brasil, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname y la Guyana Francesa; así como la zona sureste de México y Panamá se encuentran ubicados los bosques tropicales y subtropicales húmedos. En cuanto a las praderas templadas, éstas se localizan en el centro de los Estados Unidos de América y Argentina.

Resulta relevante mencionar los manglares, que son bosques que marcan la transición entre el mar y la tierra, constituyendo un cuarto de las costas tropicales a nivel mundial, siendo una gran reserva ecológica y forestal del planeta, con una cobertura aproximada de 240 mil kilómetros cuadrados. Los manglares se ubican desde Mississippi y la zona de los Everglades en Florida hasta el Caribe; hacia el norte y sur de Ecuador, Colombia y una parte en el sur de México. Se estima una cobertura que puede ser cercana a los 60 mil kilómetros cuadrados en América Latina y el Caribe.¹⁶ Los manglares proveen refugio para los organismos por encima y por debajo del nivel del agua, desde pequeños organismos, peces, incluso para animales más grandes como los cocodrilos. Estos ayudan además a prevenir la erosión, gracias a sus sistemas de raíces con los cuales sostienen los sedimentos, de la misma manera con su vegetación protegen a la tierra de las tormentas tropicales soportando el poder de las olas y bloqueando el viento. Aun cuando son dañados por las tormentas, siempre vuelven a crecer. Asimismo los manglares tienen una capacidad de autoreparación que no tiene ninguna barrera construida por el hombre.¹⁷

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se han podido clasificar a los países en función de su biodiversidad. Así, tenemos que se denomina país mega diverso a aquél que cuenta con uno de los mayores índices de biodiversidad del mundo. Se trata principalmente de países tropicales, como son algunos en el sureste asiático y otros en América Latina. Dichos países albergan en conjunto más de 70% de la biodiversidad del planeta. De acuerdo al Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, tan sólo en América se localizan 9 de los 17 países mega diversos del mundo; según la lista de la Organización de Países Mega diversos, estos países son, en orden alfabético, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Venezuela.¹⁸

Ecosistemas urbanos y semiurbanos

La región de América Latina ha experimentado un crecimiento considerable en su población, la cual se duplicó en la segunda mitad del siglo xx. La población que consistía en menos de 400 millones de habitantes en 1950 pasó a más de 800 millones de habitantes en el año 2000.¹⁹

Actualmente América Latina y el Caribe es la región más urbanizada del mundo en vías de desarrollo, con un nivel de urbanización similar al de las regiones desarrolladas. Entre 2000 y 20015, se prevé un aumento en la población urbana de 75 a 80% de la población total. En Guayana y Santa Lucía, la población urbana representa menos de 28% del total, mientras que en Argentina, Puerto Rico y Uruguay, supera 90%.²⁰

No es posible hablar de urbanización sin tocar el tema de las dimensiones de las ciudades. Se considera como ciudades pequeñas, aquéllas con menos de 500.000 habitantes. Las ciudades intermedias son las habitadas por 1 a 5 millones de habitantes, mientras que las mega ciudades con las que tienen más de diez millones de habitantes y continuarán absorbiendo la mayor parte de la población alrededor del mundo en el futuro. Se estima que 22% de la población urbana mundial vive en ciudades intermedias. Éstas son sitios importantes en relación a actividades económicas y sociales, frecuentemente son destino de migrantes rurales.²¹

Dentro de las megaciudades del continente se incluyen la ciudad de México con cerca de 20 millones de habitantes, seguida por Nueva York-Newark con 19.040.000, São Paulo con 18.845.000, Buenos Aires 12.795.000, Los Ángeles-Long Beach-Santa Ana con 12.500.000 y Río de Janeiro con un poco menos de 12 millones.²²

Estas grandes ciudades se asentaron en sitios donde originalmente los ecosistemas proveían todos los servicios necesarios para la población. Sin embargo, el crecimiento al que hemos hecho mención, ha generado presiones muy grandes en los ecosistemas, ocasionando incluso, problemas de desabasto de recursos como el agua, lo que trae como consecuencia que estas ciudades deban obtener sus recursos desde lugares distantes con importantes implicaciones en el equilibrio de los ecosistemas originales. Además, a medida que las ciudades se expanden, este crecimiento ocasiona que las zonas destinadas a uso agrícolas se recorran a tierras menos productivas, incluyendo a las áreas forestales lo cual lleva a desertificación y erosión. Asimismo, la urbanización en las zonas costeras puede resultar en la destrucción de las zonas húmedas esenciales y alterar hábitats críticos como son las playas y los arrecifes de coral. La pérdida de ambos hábitats puede ocasionar inundaciones estacionales, deslaves, pérdida de producción de alimentos e incrementos en las poblaciones de vectores. Igualmente es conocido el impacto que tienen estos desarrollos urbanos sobre la atmósfera alterando significativamente la calidad del aire.²³

Ecosistemas rurales

Se sabe que la agricultura y los ecosistemas naturales compiten entre sí cada vez más por recursos hídricos a menudo muy escasos. En una conferencia realizada en el año 2005, la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) declaró que para el año 2030 la producción mundial de alimentos tendría que aumentar

un 60% para dar de comer a 8.100 millones de personas y responder, además, a los cambios de alimentación. Asimismo se prevé que, para esa fecha, la extracción de agua para usos agrícolas aumente en torno a 14%. En la misma conferencia esta organización subrayó el hecho de que el reto de los tres próximos decenios es producir más alimentos utilizando menos agua y salvaguardando, al mismo tiempo, los ecosistemas naturales. Para ello es necesario optimizar la producción agrícola defendiendo y reforzando a la vez los múltiples servicios que proveen los ecosistemas.²⁴

Al analizar los factores que influyen en el funcionamiento de los ecosistemas rurales, tenemos entonces que los principales son el uso de agua, la superficie de suelo destinada a actividades agrícolas y el uso de pesticidas en los cultivos. En cuanto al uso de agua para el sector agrícola, Argentina, Brasil, Ecuador, Chile, México y Nicaragua, destinan más de 60% de sus recursos hídricos a este sector, en contraste con otros países del continente como Canadá, que destina poco menos de 12%.²⁵ Mientras que las áreas destinadas a la agricultura, Estados Unidos de América, Brasil, Argentina, México y Canadá, son los países con mayores extensiones de tierra destinadas a este sector. Lo anterior coincide con las toneladas de plaguicidas utilizados por dichos países, siendo Estados Unidos de América el país que más utiliza estos productos con 428.189 toneladas, en comparación con Brasil utiliza 151.678 y Argentina 123.760. Asimismo, cabe resaltar que Brasil es el país con el mayor porcentaje de monocultivos del continente con 22,4% de su superficie agrícola destinada a éstos.²⁶

En los países de América Central y en muchas otras regiones de Latinoamérica una proporción significativa de las personas económicamente activas trabajan en el sector agrícola. La mitad de la población de la subregión de América Central, aproximadamente de 35 millones en el año 2002, se encuentra ubicada en las zonas rurales, especialmente en Guatemala y Honduras. Un porcentaje importante de los plaguicidas importados, entre 85 y 90%, se utilizan en este sector anualmente, frecuentemente por comunidades que tienen acceso limitado a seguridad social o a servicios de salud.²⁷

En América los países del istmo centroamericano se encuentran entre los principales importadores de plaguicidas. Se estima que esta subregión importa alrededor de 1,5 kg de plaguicidas por habitante anualmente, tasa tres veces superior al promedio mundial estimado por la OMS. A este potencial de daños a la salud, se agrega el hecho de que aproximadamente 35% de los plaguicidas importados son de uso restringido en los países exportadores.²⁸ Las cantidades importadas de plaguicidas en la región dan una idea de la presión potencial de plaguicidas en el ambiente. Sin embargo, es necesario considerar otros factores que faciliten evaluar el impacto potencial en otros ámbitos tales como la salud. Para evaluar estos posibles efectos negativos en la salud se generó un índice de carga de plaguicidas. Dicho índice utiliza información sobre la cantidad de plaguicidas reportada por cada país, bajo el supuesto de que al menos 80% del uso de plaguicidas se da en el ámbito agrícola. De acuerdo a la información provista al reporte de PLAGSALUD, en 2001, Costa Rica tenía un uso de 12 ton/100 ha, El Salvador 20 ton/100 ha, Guatemala 7 ton/100 ha, Honduras 5 ton/ha, mientras que Nicaragua y Belice por debajo de 5 ton/100 ha.²⁸

Con relación a la exposición ocupacional, se estima que aproximadamente 3% de los trabajadores de la agricultura sufren de un episodio de intoxicación aguda por plaguicidas cada año. Más de 50% de las intoxicaciones ocurren en países menos industrializados, a pesar de que la cantidad de plaguicidas utilizados es menor. Esto refleja las condiciones deficientes de higiene y seguridad. De acuerdo al registro de los países centroamericanos se reportan 7.000 casos anuales de intoxicación aguda por plaguicidas. Sin embargo, existe un subregistro considerable debido al difícil acceso de los trabajadores a los servicios de salud, diagnóstico erróneo y problemas en el registro y reporte.²⁷ De acuerdo al reporte del Proyecto Aspectos Ocupacionales y Ambientales de la Exposición a Plaguicidas en el Istmo Centroamericano (PLAGSALUD), los resultados al modelar los indicadores de exposición a escala regional demuestran que la incidencia de intoxicaciones por exposición a plaguicidas aumenta de 9 a 11% por cada 100 toneladas de plaguicidas importados por hectárea de terreno agrícola y no agrícola. En cambio, no hay una asociación clara entre los indicadores de exposición y letalidad asociada a plaguicidas. Durante el periodo 1992-2001 hubo un total de 43.368 casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas y 4.323 muertes asociadas a esas exposiciones, esto de acuerdo con la información de los siete países del istmo Centroamericano.²⁸

Sistemas costeros

Aproximadamente la mitad de la población mundial vive a 100 km o menos de las costas.²⁰ Casi una tercera parte del litoral de América del Norte y Centroamérica y aproximadamente la mitad del de Sudamérica se encuentran de moderada a gravemente amenazadas ante los impactos del desarrollo. En cuanto a la urbanización, considerándolo como el porcentaje de personas residiendo en los sistemas costeros, para el año 2000 éste fue mayor a 85% para América a nivel del continente.²⁹

Por otro lado, los océanos de la región se enfrentan a varias amenazas, incluyendo la eutrofización causada por fuentes de contaminación de nutrientes de base terrestre, la urbanización descontrolada, la falta de tratamiento de las aguas residuales, la salinización de los estuarios a causa de una corriente inferior de agua dulce, las aguas procedentes de lastres de embarcaciones sin control y las especies foráneas invasoras. Entre estas amenazas se encuentran los efectos ocasionados por el cambio climático. Las zonas costeras son uno de los ecosistemas más directamente amenazados por el incremento en los niveles del mar ocasionados por el cambio climático. Es de esperarse que en los próximos años varias zonas del continente sufran los impactos de este fenómeno.³⁰ Asimismo, de acuerdo a lo reportado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) se ha observado un incremento en el nivel del mar de entre 2 y 3 mm por año durante los últimos dos decenios en el sureste de Sudamérica. Además se prevé que el incremento en el nivel del mar ocasione salinización de mantos subterráneos y estuarios, lo que resultaría en una disminución en la disponibilidad de agua dulce para uso humano en las zonas costeras.³¹

En América Latina y el Caribe una propuesta para el tratamiento de los desechos en las zonas costeras, son los emisarios submarinos, los cuales son ductos que descargan los residuos al mar. De acuerdo al reporte del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS),³² los emisarios submarinos son una alternativa viable para la disposición de los residuos en las zonas costeras. Tan sólo en el año 2000 Puerto Rico contaba con quince emisarios submarinos construidos. En comparación con el resto de la Región, Puerto Rico tiene el uso per cápita más alto de este medio para disposición final de aguas servidas. En este país, la construcción de los emisarios submarinos se lleva a cabo siguiendo los modelos y criterios de la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de América. En Brasil, tres de las cinco ciudades costeras más pobladas del (Rio de Janeiro, Salvador y Fortaleza) están parcialmente servidas por un emisario submarino mayor, pero generalmente no se aplica tratamiento a las aguas servidas. Este país cuenta con doce emisarios submarinos construidos (cinco para descargas industriales), mientras que en México existían en el año 2000, nueve emisarios submarinos construidos (dos para descargas industriales).

Demanda de servicios de los ecosistemas/Presión ejercida sobre los recursos naturales

Desde tiempos ancestrales ha existido el uso y abuso de los recursos naturales por los seres humanos. Algunos ejemplos que podemos citar en América incluyen al imperio maya, localizado en lo que hoy es México, Guatemala, Belice y Honduras (2500 a. de C. - 900), los pobladores nativos de América del norte (1800), e incluso Estados Unidos de América y Canadá (1900); en todos estos casos la erosión del suelo provocada por la sobre explotación y la pérdida de especies por la caza excesiva dejaron una huella considerable en dichos territorios.¹⁰

Los humanos son fundamentalmente, responsables del cambio hasta cierto punto irreversible en la diversidad de la vida en la tierra. La mayoría de estos cambios representan una pérdida en la biodiversidad. Y a su vez el propósito de estos cambios ha sido para poder cumplir con un incremento dramático en la demanda de alimento, agua y combustible. Con el fin de ilustrar los cambios mencionados, además de proporcionar una estimación de la magnitud de los mismos, a continuación se presentan algunos indicadores del deterioro de los ecosistemas, como: la deforestación, la desertificación, el estrés hídrico, los impactos en la atmósfera y calidad del aire, el impacto de los residuos sólidos, y el saneamiento.

Deforestación

Los bosques tropicales albergan una amplia diversidad de especies y prestan importantes servicios ambientales a escala mundial y local. Estos hábitats y sus especies están amenazados por presiones tales como la deforestación. Un ejemplo de lo anterior son los cambios, traducidos en pérdida de área forestal, que han sufrido las áreas forestales en América. A nivel de continente, los países que han sufrido un mayor cambio desde el año 1990 son Honduras, Ecuador, El Salvador y Nicaragua con un porcentaje de cambio de aproximadamente 1,3%. Por otro lado, en países como México, Venezuela, Costa Rica, Brasil, Argentina, Paraguay y Guatemala, estos cambios han sido ligeramente por arriba de 1%. No obstante, los cambios en porcentaje no significan una igualdad de condiciones de pérdida, tal es el caso de Brasil. Este país cuenta con el área forestal más grande del continente y la pérdida de bosques se estima en más de 50.000 km² de bosques desde 1990,²⁶ lo cual sería aproximadamente la pérdida del área forestal total de un país como Nicaragua u Honduras. En Brasil, solamente entre los años 2000 y 2005, el bosque primario desapareció a razón de casi 3,5 millones de hectáreas por año.³³

Lo anterior representa pérdidas de gran importancia, tomando en cuenta que como consecuencia de la deforestación, el carbón almacenado en la biomasa es removido como productos, emitido por combustión o a la atmósfera

a través de descomposición microbiana. Asimismo, la deforestación acelera la descomposición de la madera así como del carbón orgánico subterráneo. Las condiciones locales del clima y del suelo determinan la velocidad de la descomposición; en las zonas húmedas tropicales la mayor parte de la biomasa remanente se descompone en periodos de aproximadamente diez años.³⁴ Los bosques proveen la base para un manejo integral de los recursos hídricos, aunque los efectos específicos de la deforestación varían dependiendo de las características de cada lugar.³⁵ Así, existe una compleja y debatida relación entre los bosques y la calidad del agua, ya que éstos proveen servicios al ecosistema en cuanto al mantenimiento de fuentes de agua constante de buena calidad. La pérdida de cobertura forestal y el cambio de uso de suelo, por lo tanto podrían afectar las fuentes de agua, amenazando la supervivencia de millones de personas y ocasionando daños al ambiente.³⁶

Los efectos combinados del deterioro ambiental, cambio de uso de suelo y las alteraciones en el clima global ejercen un efecto disruptor sobre los ecosistemas, y como consecuencia se incrementa la transmisión de enfermedades parasitarias a la población humana.³⁷ La deforestación tiene efectos sobre el ecosistema entero. Las alteraciones en la vegetación, la introducción de animales de granja, el desarrollo de asentamientos humanos y las pérdidas de biodiversidad ejercen una influencia en la transmisión de enfermedades transmitidas por vector.³⁸ Las actividades forestales como la tala se han asociado con un incremento en la exposición a los vectores de fiebre amarilla, malaria y leishmaniasis.³⁹ Como ejemplo de lo anterior se pueden mencionar los brotes de fiebre amarilla en Brasil⁴⁰ y Paraguay.⁴¹

Desertificación

La desertificación o la degradación de la tierra en los ecosistemas áridos, está proyectada como una amenaza al desarrollo humano. Se entiende por degradación como la pérdida de producción primaria, a menudo ocasionada por la erosión del suelo, pero también a través de cambios en la vegetación y también a través de procesos como la salinización. Entre 10 y 20% aproximadamente de las zonas áridas sufren de una o más formas de degradación del suelo.¹ La combinación de niveles bajos actuales de bienestar (altas tasas de pobreza, Producto Interno Bruto (PIB) bajo, altas tasas de mortalidad infantil); una gran población rural en crecimiento; la alta variabilidad de condiciones ambientales en las zonas áridas; y la alta sensibilidad de poblaciones locales en servicios de ecosistemas, se traducen en que la continua degradación del suelo podría tener impactos negativos aún mayores en el bienestar de un gran número de personas.

Los impactos ambientales de la desertificación se encuentran a escala tanto regional como global, es decir, podrían afectar áreas remotas a la zona donde ocurre. Los procesos relacionados con la desertificación, como son la reducción de la cobertura vegetal, incrementan la formación de polvo y aerosoles. Así, fenómenos como la formación de nubes y patrones de lluvia se ven afectados, además del ciclo del carbono global y la biodiversidad de plantas y animales. Por ejemplo, se ha observado que las tormentas de arena de China podrían tener un impacto en la calidad del aire en Norteamérica.³

Las zonas áridas y semiáridas ocupan en la actualidad casi dos quintos de la superficie total de los continentes, siendo el soporte donde se desarrolla la vida de más de mil millones de personas. Sin embargo, sobre las zonas áridas de más de 110 países del mundo se cierne la amenaza de la desertificación. Las regiones de África, Asia y América Latina son las más afectadas por la desertificación.⁴² Cerca de un 25% de la superficie de América Latina y el Caribe está compuesta por desiertos y zonas áridas.⁴³

Estrés hídrico, fuentes de agua segura para consumo humano y saneamiento

Agua, escasez y acceso a fuentes seguras

Hoy en día, 87% de la población del mundo utiliza agua potable de fuentes mejoradas: un 54% utiliza una conexión por tubería en la vivienda, la parcela o el patio, y un 33% utiliza otras fuentes mejoradas de agua potable.⁴⁴ Hasta el año 2006 un 92% de la población en América Latina y el Caribe contaba con servicios de agua potable, ya sea con conexión o con fácil acceso a una fuente pública. Lo anterior se traduce en 47 millones de personas (8%) que no tienen acceso a alguna forma de agua potable confiable y sin riesgos para la salud, y en un 25% de los habitantes de las zonas rurales en esta región que dependen de otras fuentes mejoradas de acceso diferentes a la conexión.

Considerando las consecuencias para la salud y el desarrollo sostenible, es imperativo proteger los recursos de aguas naturales. No es suficiente proveer la cantidad de agua requerida, sino asegurar la calidad de agua necesaria para los diferentes usos, por ejemplo, agua potable, irrigación, recreación entre otros, sin consecuencias adversas para la salud en una manera práctica y económica. Este es el vínculo directo entre la protección de recurso hídrico y el saneamiento ambiental básico.

Estudio de caso: El Agua en la ciudad de México

Por razones históricas y políticas, México es un país muy centralizado. A causa de esto los servicios gubernamentales y el desarrollo industrial se han concentrado en la ciudad de México.⁴⁵ En ella se localiza el 47% de la actividad química industrial nacional; se genera el 20% del producto nacional bruto. Esta zona es una de las más densamente pobladas del país con una relación de 5.877 habitantes por km², cifra que rebasa 10 veces el promedio nacional de 53 habitantes por km².⁴⁶ Es además, con su área metropolitana, la segunda megaciudad más grande del mundo con una población cercana a los 20 millones de habitantes²² y está ubicada en un valle en la porción sur de la Cuenca de México; este valle, situado aproximadamente a 2.400 metros sobre el nivel del mar (msnm), está rodeado de sierras de origen volcánico con cumbres que alcanzan alturas superiores a los 5.000 metros.

La ciudad de México se encuentra localizada en la región hidrológica XIII Valle de México, misma que se ubica en la cuenca alta del Río Pánuco y está formada por dos subcuencas, la del Valle de México y la del Río Tula, como se muestra en el mapa (figura 11-2).⁴⁷ El Sistema Cutzamala provee al Valle de México de aproximadamente la cuarta parte del caudal que se consume en esta región, el cual aporta un volumen de 16 metros cúbicos por segundo proveniente de agua de lluvia que es captada a través de 7 presas ubicadas en el Estado de México y Michoacán. El resto del abastecimiento de agua potable proviene de 14 acuíferos localizados en el propio Valle, los cuales se ven expuestos a una fuerte presión, y la mayoría de ellos se encuentran sobreexplotados.⁴⁸ Uno de los primeros signos de disminución en el nivel del agua subterránea fue el desecamiento de los manantiales naturales en los años treinta, hecho que coincidió con la explotación intensiva del acuífero principal por medio de pozos profundos (de 100 a 200 metros de profundidad).⁴⁵ Estimaciones realizadas al 2007 para el acuífero arrojan un balance hidráulico negativo en 30%, es decir de cada metro cúbico que se extraía tan sólo se recargaban 300 litros.⁴⁹

FIGURA 11-2 Regiones hidrológicas de México



En las diversas zonas de suelos arcillosos de la ciudad de México, los hundimientos van desde 6 cm/año hasta más de 30 cm/año. El centro de la ciudad se ha hundido aproximadamente 10 metros en los últimos 60 años. Los costos de este hundimiento no son cuantificables: construcción del drenaje profundo, de los sistemas de bombeo del drenaje, deterioro de todo tipo de infraestructura pública y privada, entre otros. El descenso del nivel estático del acuífero se paga doble en términos del abasto de agua: por un lado, cada vez es necesario bombear a mayor profundidad y la calidad del agua va decreciendo, lo que incrementa los costos de operación y potabilización; y por otro lado, las afectaciones a la red de abastecimiento por los hundimientos del subsuelo, aunado a la edad de las tuberías, hace que 35% del agua que se distribuye se pierda por fugas.⁴⁹

Todo este sistema de abastecimiento de agua ha llegado a un punto crítico. Actualmente y debido a una menor precipitación pluvial en las cuencas tributarias de las presas, el nivel que se tiene de 378 millones de metros cúbicos es el menor del que se tiene registro en los últimos 16 años.⁵⁰ Entre las alternativas propuesta por el gobierno de la ciudad de México para minimizar los efectos negativos se encuentra la suspensión del suministro del Sistema Cutzamala durante algunos días de cada mes.⁵¹ En un comunicado de prensa del 21 de Julio de 2009 el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) acordaron disminuciones de agua del sistema Cutzamala durante toda la semana. La CONAGUA, a través del Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México (OCAVM), en coordinación con el SACM y la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), decidió realizar, todos los días, diversas disminuciones en el suministro de agua potable del Sistema Cutzamala a la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Las disminuciones tienen como propósito fundamental lograr un mayor ahorro del líquido y enfrentar, con una visión preventiva, la temporada de estiaje del 2010. Es importante mencionar que con este nuevo rol en la reducción del abasto, se prevé un ahorro de 6,68 millones de metros cúbicos (m^3) mensuales, lo que representa el 3,5% del agua que se consume en la ZMVM.⁵²

Otro grave problema cuya solución ha seguido la tónica del abastecimiento de agua, sólo que en este caso la consigna ha sido sacar el agua del Valle de México, es lo relativo al manejo de las aguas residuales. Como el Valle de México es una cuenca cerrada, se han construido obras costosas para desalojar las aguas residuales y de lluvia en un sistema de drenaje que es común para ambas descargas. Originalmente, los escurrimientos pluviales iban a concentrarse a los lagos del Valle, pero en la medida que éstos han sido ocupados por el área urbana, se ha vuelto necesario desalojar tanto el agua de lluvia como la residual fuera para que la ciudad no se inunde. Actualmente son desalojados del Valle de México 40 m^3/s de aguas residuales, los cuales son producidos tanto por el Distrito Federal como por el Estado de México. Junto con el problema del volumen se encuentra el de la calidad del agua residual, para el caso de la Ciudad de México sólo 2,50 m^3/s reciben algún tipo de tratamiento.⁴⁹

No obstante lo grave de la situación y pese al conocimiento de los problemas ambientales, sociales, económicos y de salud que se generan por el inadecuado manejo del agua en la Ciudad de México, sigue siendo común el uso irracional del recurso: las redes de abastecimiento de agua y drenaje presentan importantes pérdidas por fugas que deben ser corregidas; el reuso de agua residual tratada sigue siendo muy bajo; la fuerte sobreexplotación del acuífero obliga a seguir importando grandes cantidades de agua de las cuencas vecinas con cada vez mayores gestiones para su obtención; el agua descargada fuera del Valle de México transporta los contaminantes generados por los usos domésticos e industriales sin previo tratamiento con los consecuentes impactos ambientales.⁴⁹

De lo anteriormente expuesto se distinguen los impactos de una ciudad y sus necesidades sobre el ecosistema, así como las demandas de servicios que han rebasado la disponibilidad de los recursos en esta ciudad. Por lo tanto, el uso y aprovechamiento del agua deberían convertirse en prioridades políticas y sociales.

Cambios en la calidad del agua marina

Entre las amenazas específicas para las aguas marinas de la región se encuentran las siguientes:²⁰

- El 86% de las aguas residuales llega sin tratar a ríos y océanos; en el Caribe la cifra aumenta a 80–90%.
- La contaminación petrolífera procedente de refinерías en el Caribe y el golfo de México y de las perforaciones petrolíferas en alta mar del golfo de México y frente a las costas de Brasil. Los vertidos de petróleo son un grave problema en el Golfo de México.
- La escorrentía agroquímica también es un problema importante; se han encontrado concentraciones muy tóxicas en estuarios del Caribe, Colombia y Costa Rica.
- Los residuos peligrosos, incluidos los materiales radioactivos procedentes de otras regiones, son transportados con barcos por Sudamérica o a través del canal de Panamá, y los metales pesados contaminan el Golfo de México.

Este problema de degradación de los sistemas costeros representa un riesgo para la salud humana. El cólera y otras enfermedades transmitidas por el agua van en aumento en las zonas costeras y pueden estar asociadas con la calidad cada vez inferior del agua, los cambios climáticos y las floraciones de algas impulsadas por la eutrofización.²⁰ El cólera ha tenido un grave impacto en la salud y economía en Latinoamérica. Durante enero del año 1991 la epidemia de cólera reportada en Perú se movió rápidamente a otros países a través de agua, alimentos contaminados e individuos infectados. Históricamente, la distribución del cólera se ha asociado con la contaminación de los ecosistemas acuáticos. En las zonas costeras y tropicales de Perú, donde se reportaron más de 10.000 casos en un periodo de 6 meses (enero a julio del año 1991), se observaron altas concentraciones de *V. cholerae* en agua marina, agua dulce y muestras de plancton. Asimismo, se observaron altas concentraciones de este agente infeccioso en el río Rimac, la fuente principal de abastecimiento de agua para consumo humano de Lima, así como en las aguas costeras cercanas a sitios contaminados.⁵³ La contaminación en combinación con otros factores como condiciones insalubres, tratamiento de agua insuficiente y un inadecuado manejo de los sistemas de tratamiento y distribución de agua llevaron al desarrollo de esta epidemia.⁵⁴

Saneamiento

En América Latina y el Caribe, solamente 241.311 millones de personas, 48,61% de la población, están conectadas a sistemas convencionales de alcantarillado sanitario y 151.921 millones de personas, 30,60% de la población, son atendidas por sistemas de saneamiento “in situ”, tales como letrinas, fosas sépticas, entre otros. Se estima además que 103.237 millones de personas, 20,79% de la población de América Latina y el Caribe, no disponen de sistemas para la eliminación de aguas residuales y excretas, de las cuales 37.054 millones, 10,15% corresponden a las zonas urbanas y 66.183 millones, 50,41% a las áreas rurales. Por otra parte, la falta de tratamiento de las aguas residuales sigue siendo uno de los problemas sanitarios más graves en la Región, principalmente en el Caribe.¹⁹

La importancia de un acceso a fuentes de agua segura y saneamiento se refleja en el hecho de que cada año en los países en vías de desarrollo muere un estimado de 3 millones de personas prematuramente por causas relacionadas con el agua. La mayor proporción de estas muertes ocurre entre niños y mujeres de familias pobres sin acceso a fuentes de agua segura y saneamiento adecuado.⁴² Asimismo, se ha reconocido dicha importancia, dado que el acceso a fuentes de agua segura y saneamiento en la prevención de las enfermedades diarreicas y otras infecciones, además de su contribución a la erradicación de la pobreza en la comunidad internacional, se encuentran incluidos en los objetivos de desarrollo del Milenio (ODM).⁵⁵ En Latinoamérica y el Caribe la mitad de la población urbana sufre de una o más enfermedades asociadas con fuentes de agua y saneamiento inadecuados.⁵⁶

El saneamiento es una medida efectiva de salud pública así como lo es el acceso a fuentes de agua segura. Además, la promoción del saneamiento y la higiene han surgido como una de las intervenciones costo-beneficio más efectivas para la disminución de la alta carga de enfermedad en países en vías de desarrollo. Esto se ve reflejado en los resultados de programas de saneamiento adecuado, los cuales representan un alto impacto sobre la situación de salud de la población. Tal es el caso de lo reportado por diversos estudios hechos en Brasil, donde se han llevado a cabo estudios epidemiológicos sobre la influencia de programas de saneamiento en la reducción de enfermedades intestinales y diarreicas. En un par de estudios realizados por Moraes y colaboradores en 2003,^{57,58} los resultados sugieren que los sistemas adecuados de drenaje y saneamiento de la comunidad tienen un efecto significativo en la disminución de enfermedades diarreicas y parasitarias. En un estudio más reciente, llevado a cabo también en Brasil se mostró que la implementación de un programa de saneamiento resultó en una reducción de 22% en la prevalencia longitudinal de diarrea en la población de la ciudad, y de 43% en las áreas donde la prevalencia basal de diarrea era la más alta.⁵⁵

Impactos en la atmósfera y calidad del aire

En América existen dos problemas importantes relacionados con la calidad del aire que se respira, la contaminación en las grandes ciudades y la contaminación intradomiciliaria producto de la quema de biomasa.^{20,59} La quema de combustibles fósiles y de biomasa (fundamentalmente leña), que generan deterioro ambiental, es un tema de preocupación que se aborda en las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), en particular la meta 9 del objetivo 7, referido a garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.⁵⁹ Los contaminantes generados durante la quema de biomasa son el material particulado, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y monóxido de carbono: estos contaminantes ocasionan graves efectos a la salud como son, infecciones respiratorias, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), incremento en la mortalidad (incluidas las enfermedades cardiovasculares), cáncer de pulmón, entre otros.⁶⁰ A nivel mundial, la neumonía y otras enfermedades respiratorias agudas repre-

sentan la causa de muerte más importante en niños menores de cinco años. La exposición a la contaminación intradomiciliaria incrementa al doble el riesgo de neumonía y así es responsable de más de 900.000 de los 2 millones de muertes anuales por esta enfermedad.⁶¹

En una revisión de la literatura sobre los efectos de la contaminación del aire en la salud (1994 a 2004) se identificaron 85 estudios publicados en las Américas en revistas científicas.⁶² La mayor parte de estos trabajos se centraban en las poblaciones de zonas urbanas de unos pocos países de América Latina: Brasil, Chile, Cuba, México, Perú y Venezuela. Los resultados de los estudios de corto plazo de la Región fueron similares a los informados por la bibliografía internacional. Dentro de los efectos a corto plazo ocasionados por la contaminación del aire se encuentran incrementos en la mortalidad diaria, en los ingresos hospitalarios por enfermedades respiratorias y cardiovasculares, en las consultas de urgencia por trastornos respiratorios y cardiovasculares, las consultas médicas por trastornos respiratorios y cardiovasculares, los días de actividad restringida, el ausentismo laboral y escolar, además de la aparición de síntomas agudos (sibilancias, tos, producción de flema, infecciones respiratorias). En cuanto a los efectos de largo plazo se pueden mencionar la mortalidad por afecciones respiratorias y cardiovasculares, la incidencia y prevalencia de enfermedades respiratorias crónicas (asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica), los cambios crónicos en la función fisiológica y el cáncer del pulmón.⁶³

Impacto de los residuos sólidos

El incremento en la producción de residuos sólidos tanto en las ciudades como en las zonas rurales ha incrementado de manera considerable. Estos desechos impactan de manera importante a los ecosistemas tanto a través del aire como del agua. Los efectos ambientales de tal acumulación han sido ampliamente estudiados: la generación de lixiviados que contaminan las aguas subterráneas, la contaminación de los suelos que limita la producción de alimentos, la proliferación de agentes patógenos y fauna nociva que incrementan la frecuencia de enfermedades infecciosas y parasitarias, los agentes químicos que promueven daños neurológicos y sistémicos, incluso daño a nivel celular.

Se ha estudiado que los productos generados a partir de la acumulación de los residuos sólidos pueden ser más dañinos que los productos originales,⁶⁴ además que quedan disponibles en el ambiente y son transportados por diferentes medios (agua, suelo, aire) hacia la población, por lo que se incrementan los riesgos a la salud en las poblaciones cercanas a estos depósitos, sobre todo cuando viven a menos de 5 km de distancia.

Se ha incrementado la generación de desechos sólidos, que los ecosistemas no los pueden procesar. Tan sólo en Estados Unidos de América la cifra pasó de 269.000.000 toneladas/año en el año 1989 a 413.014.732 toneladas/año en 2006.⁶⁵ En toda América la situación de la población en cuanto a recolección municipal de desechos va desde el 100% en este país a un 34,4% en Paraguay.⁶⁶ En la tabla 11-1 se muestran algunos problemas ambientales relacionados con el manejo de residuos sólidos.

Entre los efectos a la salud reportados por el manejo de los residuos sólidos se encuentran:

1. *Relleno*: la OMS ha reportado que la evidencia que asocia los rellenos sanitarios y los incineradores con resultados en salud (especialmente cáncer, efectos reproductivos y mortalidad) es inadecuada o insuficiente.^{66,67} Aunque se han encontrado relaciones entre el riesgo de defectos de nacimiento y bajo peso al nacer relacionados con el sitio de residencia cercano a un relleno sanitario,⁶⁸ esta asociación continúa incierta debido a la influencia de factores de confusión.⁶⁴
2. *Incineración*: el principal enfoque de los estudios relacionados con los incineradores ha sido sobre las dioxinas. Las enfermedades más investigadas son los linfomas non Hodgkin y sarcomas de tejidos blandos. En los Estados Unidos de América, el Consejo Nacional de Investigación concluyó que los estudios epidemiológicos no habían detectado ningún efecto significativo en salud. No obstante, la mayoría de los estudios incluidos en la revisión realizada por Hu y Shy en el año 2001⁶⁹ mostraron concentraciones más altas de metales pesados y compuestos orgánicos en las poblaciones habitantes en zonas cercanas a los incineradores.
3. *Compostaje*: se han descrito asociaciones entre la contaminación por bioaerosoles derivada de las instalaciones al aire libre de compostaje y síntomas de irritación y respiratorios en residentes de zonas cercanas.⁶⁴ La revisión de Domingo y colaboradores⁷⁰ se enfoca a los riesgos químicos y biológicos para los trabajadores de las instalaciones de compostaje y en los impactos potenciales en los residentes locales.
4. *Disposición en suelo*: en un estudio realizado en El Salvador se identificaron como factores de riesgo para el dengue: contenedores no especificados, contenedores plásticos, y contenedores infestados.⁷¹
5. *Reciclaje*: entre las desventajas del proceso de reciclaje se encuentran las emisiones del proceso de reciclaje. Existe poca información sobre los problemas ocasionados por la exposición al reciclaje,⁷² sin embargo de

TABLA 11-1 Impactos ambientales más importantes ocasionados por el manejo de residuos sólidos.⁶⁴

<i>Actividad</i>	<i>Agua</i>	<i>Aire</i>	<i>Suelo</i>	<i>Paisaje y clima</i>
1. Relleno	Lixiviados (metales pesados, compuestos orgánicos sintéticos)	CO ₂ , CH ₄ , olor, ruido, COV	Metales pesados, compuestos orgánicos sintéticos	Efectos visuales, fauna nociva. Peor opción para la emisión de gases de efecto invernadero.
2. Incineración	Derrame de contaminantes atmosféricos	SO ₂ , NO _x , N ₂ O, HCl, HF, CO, CO ₂ , dioxinas, furanos, HAP, COV, olor, ruido	Cenizas, escombros	Efecto visual. Gases de efecto invernadero.
3. Compostaje	Lixiviados	CO ₂ , CH ₄ , COV, polvo, olor, bio-aerosoles	Impacto menor	Algunos efectos visuales. Baja emisión de gases de efecto invernadero.
4. Disposición en suelo	Bacterias, virus, metales pesados	Bioaerosoles, polvo, olor	Bacterias, virus, metales pesados, HAP, PCB	Fauna nociva, insectos. Baja emisión de gases de efecto invernadero.
5. Reciclaje	Aguas residuales	Polvo, ruido	Relleno de los residuos	Emisiones menores.
6. Transporte de residuos	Derrames	CO ₂ , SO ₂ , NO _x , polvo, olores, ruido, derrames	Derrames	Contribución significativa de CO ₂

CO₂ = dióxido de carbono; CH₄ = metano; COV = compuestos orgánicos volátiles; SO₂ = dióxido de azufre; NO_x = óxidos de nitrógeno; N₂O = óxido nitroso; HCl = ácido clorhídrico; HF = ácido fluorhídrico, CO = monóxido de carbono; y HAP = hidrocarburos aromáticos

acuerdo con Poulsen y colaboradores⁷³ existen factores importantes que podrían ocasionar una variedad de problemas de salud entre trabajadores en plantas de clasificación y reciclaje de residuos.

■ Factores de vulnerabilidad

La vulnerabilidad es una característica que puede incrementar el riesgo en presencia de un peligro. Se define como “una función de la exposición, la susceptibilidad a los impactos y la capacidad o no de controlarlos o adaptarse a ellos”.²⁰ Se puede estar expuesto a peligros tales como la sequía, condiciones socioeconómicas, institucionales y ambientales. Los impactos no sólo dependen del grado de exposición, sino también de la susceptibilidad del ente concreto que está expuesto (una cuenca, una isla, una casa, una aldea, una ciudad o un país) y de la capacidad para controlarlos o adaptarse a ellos. Su estudio requiere considerar que es multidimensional y que necesita una aproximación multidisciplinaria además de una intervención multisectorial.

Existen profundas relaciones causales entre el estado del medio ambiente, el bienestar humano y la vulnerabilidad.²⁰ La alteración en los ecosistemas genera riesgos a la salud humana pero estos riesgos son diferenciales en función de la vulnerabilidad social y ambiental de cada grupo. A continuación se analizan los principales factores de vulnerabilidad.

Pobreza e inequidad

En América existen circunstancias considerables de inequidad social. Una medida establecida para determinar el grado de inequidad es el coeficiente de Gini, según este indicador, mientras el número se acerque más a cero, la equidad es mayor. Por el contrario al acercarse más a 100, esto revela que la inequidad es mayor. Según información

del Reporte de Desarrollo Humano 2008,⁷⁴ las cifras en América Latina eran de 60,1 para Bolivia y 59,2 para Haití, siendo estos países superados únicamente por algunos países africanos. Mientras que países como Brasil y Panamá, con medidas de 57 y 56,1, respectivamente podrían ser casi equiparables con Sudáfrica. Por otro lado México, Estados Unidos de América y Canadá reportan las cifras menores en el continente con 46,1, 40,8 y 32,6, respectivamente.

Aunada a los problemas de inequidad, los grupos sociales más pobres presentan una vulnerabilidad mayor con respecto a los efectos ocasionados por la perturbación de ecosistemas porque:

- i. Su situación de salud existente es más precaria. Por ejemplo, tienen niveles de desnutrición o malnutrición más elevados.** En países con un bajo índice de desarrollo humano las personas también viven menos años porque tienen una salud más debilitada a causa del hambre.²⁰
- ii. Tienen un acceso menor a los servicios ambientales como el agua potable.** No obstante las mejoras en el acceso al agua y el saneamiento, las personas más pobres sufren el mayor déficit de agua como resultado de su localización, infraestructura en malas condiciones y la falta de recursos económicos. Las poblaciones más pobres a menudo viven en ambientes que son más susceptibles a enfermedades infecciosas y otras enfermedades. El acceso insuficiente a bienes materiales a escala doméstica (ingresos, comida, agua potable, vivienda, vestimenta, energía, recursos naturales y financieros) y a escala comunitaria (infraestructura física y de servicios) forma parte del ciclo de empobrecimiento, vulnerabilidad y alteración ambiental.²⁰
- iii. Tienen menor capacidad de respuesta frente a eventualidades tales como los desastres. En muchas ocasiones sus viviendas se ubican en zonas de alta siniestralidad.** Una de las principales fuerzas que intensifican la vulnerabilidad a los peligros son los cambios ambientales globales. Los peligros de la naturaleza, como terremotos, inundaciones, sequías, tormentas, ciclones y huracanes tropicales, incendios naturales de bosques, tsunamis, erupciones volcánicas y desprendimientos de tierras, representan una amenaza para todas las personas, aunque, en proporción, los pobres son quienes sufren más daños.²⁰
- iv. Merma la productividad y el empleo en las actividades que dependen directamente de los ecosistemas, como la pesca o la agricultura.** Las poblaciones pobres son más vulnerables a los efectos adversos en la salud debidos a cambios a nivel local y global en los ecosistemas. La relación de los ecosistemas y la economía es estrecha ya que proveen de fuentes de empleo particularmente en países de medios y bajos ingresos,¹⁰ como es el caso de Latinoamérica donde actividades tales como la pesca, agricultura y explotación forestal son parte fundamental de la economía de dichas naciones.²⁶

El bienestar humano tiende a incrementar la dependencia inmediata de los servicios de los ecosistemas, y la presión adicional resultante puede dañar la capacidad futura de los ecosistemas para proveer servicios esenciales. A medida que el bienestar humano disminuye, existe una disminución correspondiente en las opciones disponibles para que la gente regule su uso de recursos naturales a niveles sustentables. Esto incrementa la presión en los servicios del ecosistema y puede crear una espiral en el incremento de la pobreza y futura degradación de dichos servicios.¹⁰

Migración por causas ambientales

La situación de crecimiento desmesurado en las ciudades grandes y pequeñas ha ocasionado que los efectos tales como la presión sobre los ecosistemas lleve a diversos fenómenos como son: la migración por causas ambientales, la degradación de recursos naturales, el desafío de saneamiento, etcétera.

Según el reporte del seminario de expertos de la Organización Internacional de Migración (OIM),⁷⁵ los **migrantes ambientales** “son personas o grupos de personas que, por razones insoslayables de cambios repentinos o progresivos en el medio ambiente que afectan de forma negativa a su supervivencia o a sus condiciones de vida, se ven obligadas a abandonar su hogar habitual, o deciden hacerlo, ya sea temporal o permanentemente, y se desplazan o bien dentro de su país o bien al extranjero”. Allí mismo se menciona que la migración por causas ambientales puede estar dada por:

- “Fenómenos ambientales extremos”, es decir, cualquier desastre que pueda afectar a una población importante en una región amplia y de cuyos efectos se resientan inmediatamente las comunidades limítrofes. Ejemplos de éstos son los huracanes, los ciclones, los tsunamis, las inundaciones costeras y fluviales, los terremotos y las erupciones volcánicas.
- Cambios graduales, como son la desertificación, degradación del suelo y deforestación.

Aunque los fenómenos ambientales extremos, como los desastres naturales o industriales, tienen más posibilidades de acabar en un desplazamiento de población masivo y repentino, en este mismo seminario se concluyó, que era mayor el número global de personas que migran a causa de un deterioro gradual causado por el hombre, y sus efectos. Los cambios ambientales graduales, como la desertificación, la degradación del suelo y la deforestación pueden entenderse como cambios que se producen lentamente durante un largo periodo de tiempo como manifestaciones pequeñas pero acumulativas. En algunos casos, hay un umbral tras el cual estos fenómenos se vuelven irreversibles. En América Latina se atribuye una parte considerable de la migración a la desertificación de tierras, por ejemplo, en el noreste de Brasil y Argentina, ha habido desplazamientos predominantemente a la capital y a las regiones del sur y el centro de dichos países. En Bolivia, Chile, Ecuador, Haití, México, Perú, y la República Dominicana muchos migrantes pueden desplazarse de forma análoga de zonas degradadas a centros urbanos y capitales de provincia, de estado o de la nación.⁷⁵

Estos desplazamientos de la población ocasionan ciertos efectos en los lugares de origen y destino. En los lugares de origen se puede mencionar como efecto la urbanización. Como se mencionó previamente una gran parte de la migración procedente de zonas ambientalmente degradadas como América Latina tiende a desplazarse a centros urbanos, ya sean ciudades importantes o capitales de provincia, estado o nación. En Bolivia, los habitantes de zonas rurales afectados por la desertificación se han desplazado casi 1,5 millones de personas, que componen prácticamente la totalidad de la población de la ciudad de El Alto. Las situaciones de desplazamiento humano masivo, si no se gestionan adecuadamente, también pueden acelerar la degradación ambiental. Otro ejemplo del desplazamiento masivo es el ocurrido durante el terremoto del año 1985, cuando los evacuados del centro de la ciudad de México se desplazaron al extrarradio de la ciudad, zonas carentes de servicios como alcantarillado o sistemas de saneamiento. Las alteraciones posteriores del uso del suelo asociadas a la llegada de personas desplazadas fueron citadas como factores que contribuyeron a un deterioro ambiental importante en el decenio siguiente que dejó expuestos a las inundaciones barrios que hasta entonces habían estado a salvo. En cuanto a los efectos de la migración en los lugares de origen, se tiene que al disminuir la presión demográfica, los flujos migratorios externos pueden ayudar a ciertas zonas a recuperarse de la degradación ambiental, permitiendo así un posible retorno de los emigrantes. Sin embargo, en casos de degradación grave, como es el de las tierras de barbecho se requieren muchos años para su recuperación.⁷⁵

Vulnerabilidad ambiental por región geográfica y características específicas

Si bien se han mencionado algunos de los efectos que ocasiona la degradación de los ecosistemas, es importante mencionar que dichos efectos también pueden tener diferente magnitud dependiendo de la región geográfica donde ocurren estos cambios. Un claro ejemplo de la medición de la vulnerabilidad ambiental en función de la situación geográfica es la del índice de vulnerabilidad ambiental (EVI, por sus siglas en inglés), el cual es una medida creada por la Comisión de Geociencia Aplicada del Pacífico Sur (SOPAC) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para caracterizar la severidad del impacto de diferentes tipos de problemas ambientales sobre las naciones.⁷⁶ La situación entre los países del continente es diversa en lo que se refiere a este indicador. Países como Trinidad y Tabago y Jamaica están clasificados como extremadamente vulnerables⁷⁷ en una escala de cinco niveles, que va desde países resilientes hasta los que enfrentan vulnerabilidad extrema. Por otro lado, Cuba, Guatemala y Costa Rica son considerados países altamente vulnerables; Chile, Estados Unidos de América y México están clasificados como vulnerables, mientras que los países como Paraguay, Uruguay, Canadá y Panamá se encuentran en riesgo.⁷⁷

Ahora bien, si este índice es utilizado para medir la vulnerabilidad ambiental, existen también indicadores de la sustentabilidad de los países. Tal es el caso del índice de sustentabilidad ambiental (ESI, por sus siglas en inglés), el cual refleja la capacidad de las naciones para proteger el ambiente durante los próximos decenios. Este integra diversas series de datos, de entre las que se pueden contar los niveles de contaminación actuales y pasados, los esfuerzos de manejo ambiental y la capacidad de la sociedad para mejorar el funcionamiento de sus sistemas ambientales.⁷⁸ Asimismo, esta medida permite hacer comparaciones entre los países en cuestiones como la reducción de estrés ambiental, la reducción de la vulnerabilidad humana a las perturbaciones ambientales y la capacidad social e institucional de responder a los retos ambientales. Para poder entender la situación de los países en cuanto a sustentabilidad, se tiene que a mayor valor del ESI, es mejor el pronóstico para la manutención de condiciones ambientales favorables en el futuro. En el continente, Uruguay ocupa el tercer lugar a nivel mundial con un ESI de 71,8, seguido por Canadá en el sexto con 64,4 y Brasil con 62,2 en onceavo lugar; de manera contrastante El

Salvador, Trinidad y Tabago y Haití ocupan los lugares 118, 139 y 141 en el ranking con valores de 43,8; 34,8 y 36,3, respectivamente.⁷⁸

■ Riesgos y efectos a la salud relacionados con la degradación de los ecosistemas

Como hemos visto hasta aquí, nos encontramos frente a una intensa degradación de los ecosistemas en el mundo con sus particularidades para el continente Americano. Esta degradación es capaz de generar riesgos a la salud siempre mediados por los factores de vulnerabilidad social y ambiental.

Algunos de los fenómenos que pueden afectar a la salud poblacional derivados de la degradación de los ecosistemas y que pueden generar tanto efectos agudos como crónicos en la población incluyen

- Cambios al régimen de temperatura local, por ejemplo, su promedio o su grado de variabilidad.
- Cambios en el ciclo del agua (en el tiempo, intensidad y distribución espacial de la precipitación).
- Destrucción del hábitat, fragmentación o conversión (prácticamente a través de la deforestación).
- Cambios en la distribución y disponibilidad de las aguas superficiales, por ejemplo, la construcción de presas o la irrigación.
- Usos de tierras agrícolas, incluyendo la proliferación de cultivos y ganadería (como la ocasionada por la ganadería intensiva y los monocultivos).
- Cambios resultantes de la deposición de contaminantes químicos, incluyendo pesticidas y nutrientes excesivos.
- Efectos de urbanización.

Años de vida ajustados por discapacidad (DALY) atribuibles a causas ambientales

Se estima que 24% de la carga mundial de morbilidad y 23% de todas las defunciones pueden atribuirse a factores relacionados con el ambiente.¹⁹ En los países en desarrollo el porcentaje de mortalidad atribuible a causas ambientales es de 25%, y en los desarrollados de 17%.

Más de 10% de todos los años de vida ajustados por discapacidad (DALY, por sus siglas en inglés) perdidos en América Latina se deben directamente a factores de riesgo ambientales y ocupacionales, correspondiéndole al abastecimiento de agua y saneamiento 5,5% y el saldo a contaminación atmosférica urbana, sustancias químicas y desechos agroindustriales y contaminación del aire interior. Estas cifras globales enmascaran profundas diferencias entre países y entre las partes de los diferentes países (tabla 11-2).

Sin embargo, esta metodología de carga de enfermedad y la medida de los DALY debe ser tomada con precaución, ya que existe un debate entre las comunidades de investigación económica y epidemiológica. Las críticas a la Carga de Enfermedad Global (GBD por sus siglas en inglés) se agrupan en tres categorías. Primero, existe preocupación sobre las implicaciones de la extrapolación de los estimados de la salud poblacional donde los datos son limitados, inciertos o faltantes. Segundo, existe un debate sobre la manera en que la medida DALY agrupa las consecuencias fatales y no fatales de salud. Tercero, algunos economistas reconocidos han argumentado que los análisis de carga de enfermedad podrían ser irrelevantes o equívocos para establecer las prioridades en salud.⁷⁹

De acuerdo a información provista por el reporte de salud ambiental de WHO-UNEP, dentro de los principales factores de riesgo ambiental con impactos cuantificables en enfermedades se encuentran:⁷⁶

- **Agua proveniente de fuentes no seguras y poca higiene:** Se estima que este riesgo ambiental es la causa de muerte de 1,7 millones de personal cada año. Esto como resultado de una gama de enfermedades producidas por agua contaminada, incluyendo las enfermedades diarreicas.
- **Contaminación de aire en interiores:** Se asocia con el uso de combustibles fósiles, en su mayoría en países en vías de desarrollo. A nivel mundial, 1,5 millones de personas murieron en el año 2002 por enfermedades ocasionadas por este tipo de contaminación.
- **Contaminación del aire:** Se estima que por esta causa mueren alrededor de 800.000 personas cada año. Los niveles de material particulado fino en aire, comúnmente emitido por vehículos, industrias y generación de energía, se asocian con incrementos en la mortalidad diaria y prematura debido a enfermedades cardiopulmonares, infecciones respiratorias agudas y cáncer.
- **Cambio climático:** Ocasiona un estimado de 150.000 muertes en exceso anualmente, además de heridas, desde los eventos extremos en el clima como son las olas de calor, inundaciones y sequías; el impacto en pro-

TABLA 11-2 Carga de enfermedad por factores ambientales.⁹³

País	Población (000)	Agua potable y saneamiento				Contaminación del aire			
		Acceso a fuentes mejoradas (%)	Acceso a fuentes mejoradas (%)	Muertes por diarrea por año	Diarrea DALYs/1000 per cápita por año	*PM10 anual [mg/m ³]	**Población urbana (%)	Muertes por año	DALYs /1000 per cápita por año
Antigua y Barbuda	82	91	95	-	1.0	26	33	-	0.2
Argentina	38.372	96	91	300	1.0	78	74	13.100	2
Bahamas	319	97	100	-	1.1	18	72	-	-
Barbados	291	100	100	-	0.6	95	4	-	0.1
Belice	269	91	47	-	2.5	12	25	-	-
Bolivia	9.009	85	46	3.400	13	72	45	1.000	1.2
Brasil	184.318	90	75	25.100	5	35	45	13.600	0.6
Canadá	31.955	100	100	-	0.2	21	79	2.700	0.4
Chile	16.124	95	91	200	1.0	62	57	2.400	0.8
Colombia	44.317	93	86	2.100	2.3	42	41	2.600	0.4
Costa Rica	4.253	97	92	100	1.3	40	46	200	0.3
Cuba	11.247	91	98	200	0.9	38	39	1.800	0.9
Dominica	68	97	84	-	1.0	34	22	-	0.2
Ecuador	12.917	94	89	1.100	4	34	48	500	0.3
El Salvador	6.576	84	62	700	4	48	27	300	0.3
Estados Unidos de América	296.844	100	100	-	0.2	24	72	40.600	0.7
Grenada	105	95	96	-	1.7	49	nd	-	-
Guatemala	12.397	95	86	3.900	10	60	23	500	0.3
Guayana	739	83	70	200	7	13	28	-	-
Haití	9.149	54	30	5.700	22	47	31	600	0.7
Honduras	6.702	87	69	1.200	6	69	31	600	0.6
Jamaica	2.665	93	80	200	2.8	43	27	200	0.4
México	103.338	97	79	4.500	2.0	49	56	9.300	0.6
Nicaragua	5.394	79	47	900	6	32	26	100	0.2
Panamá	3.175	90	73	200	3	58	29	200	0.4
Paraguay	5.793	86	80	500	4	103	25	500	0.6
Perú	26.959	83	63	2.500	4	62	53	3.200	0.8
República Dominicana	9.325	95	78	1.300	5	36	43	800	0.7
Saint Kitts & Nevis	49	99	95	-	2.3	33	29	-	0.4
Santa Lucía	159	98	89	-	1.1	74	nd	-	-
San Vicente y las Granadinas	118	nd	nd	-	-	56	19	<10	0.4
Suriname	450	92	94	<100	4	13	55	-	-
Trinidad y Tabago	1.319	91	100	-	1.2	22	4	<10	0.0
Uruguay	3.324	100	100	-	0.7	154	44	1.400	2
Venezuela	26.260	83	68	1.600	2.4	16	62	-	-

nd no disponible.

* Promedio ponderado por población material particulado menor a 10 micrones en diámetro [µg/m³] (estimados o monitoreados, si se encontraban disponibles).

** Porcentaje de la población urbana que habita en ciudades >100.000 y capitales nacionales.

- Cero o no aplica o el método de estimación no sensible.

ducción local de alimentos; y cambios en los patrones de transmisión de enfermedades causadas por vector así como otras enfermedades infecciosas.

- **Exposición a plomo:** Contribuye con retraso mental infantil y con enfermedades cardiovasculares asociadas con alta presión sanguínea, juntos ocasionando la pérdida de casi 13 millones de DALY anualmente, lo que se puede traducir a casi 1% de la carga global de enfermedad. A esto se puede agregar la exposición a otros metales como mercurio, arsénico y manganeso cuya carga de enfermedad no ha sido adecuadamente establecido por generar efectos subclínicos en los niños y otras poblaciones susceptibles.⁸⁰

Enfermedades reemergentes

Las enfermedades transmitidas por vectores son únicas debido a la extensión en la cual dependen del medio ambiente. Las alteraciones ecológicas que afectan directa o indirectamente las poblaciones del patógeno, el vector, o los huéspedes no humanos podrían llevar a alteraciones en la epidemiología de dichas enfermedades.³⁸

Está claro que los cambios en el ecosistema, incluyendo los cambios en la biodiversidad, tienen una repercusión en el riesgo de transmisión de muchas enfermedades a los humanos. Los cambios en los ecosistemas pueden alterar los hábitats y así las poblaciones de los vectores transmisores de enfermedades. Dichos cambios podrían incluir, la tala de bosques, la construcción de presas o de redes de canales. Sin embargo, la transmisión de enfermedades infecciosas transmitidas por vector tan importantes como la malaria no podría describirse como completa-

mente dependiente de los ecosistemas, sino como una función de las interacciones humanas con los servicios de los ecosistemas. Así, mediante la mejora del manejo de los servicios de los ecosistemas, los programas de educación pública, las intervenciones químicas y médicas, así como la mitigación de la pobreza podrían jugar un papel muy importante en la reducción, y en algunos casos la eliminación de la transmisión de estas enfermedades.¹

Zoonosis

De acuerdo con el reporte conjunto de la OMS, FAO y la Organización Mundial para la Salud Animal (OIE) de 2004, se pueden definir las zoonosis emergentes como una enfermedad infecciosa en animales que puede ser transmitida a humanos, pero que recién ha sido reconocida o que ya ha ocurrido previamente pero que muestra un incremento en su incidencia o en su expansión geográfica, huésped o vector.⁸¹ Algunos ejemplos son la influenza aviar y la encefalopatía espongiforme bovina. Otras enfermedades con menor atención pública son la brucelosis, la rabia y enfermedades parasitarias como la cisticercosis y la teniasis.

Las zoonosis son reconocidas como un problema global y regional potencialmente serio que repercute en la salud humana y en la economía, además de que se prevé que la tendencia actual hacia su aumento continúe. La predicción sobre cuales zoonosis emergerán en el futuro es muy complicada debido al carácter multifactorial de las mismas, además de la naturaleza evolutiva constante de los factores involucrados. Los factores antropogénicos como son la expansión de la agricultura y la intensificación para cumplir con la creciente demanda de las proteínas animales, el intercambio de animales domésticos y exóticos, la urbanización y la destrucción de hábitats son algunos de los factores principales relacionados con la emergencia de las zoonosis. Asimismo, se pueden considerar dentro de éstos, los cambios ambientales, la demografía humana y animal y los cambios en los patógenos y en las prácticas de ganadería.⁸²

Un ejemplo reciente sobre el impacto de las zoonosis, fue el brote de Síndrome Respiratorio Agudo Severo en Canadá (SRAS). Este brote fue ocasionado por un coronavirus que posiblemente se haya originado en noviembre del año 2002 en el sureste de China.⁸³ Esta enfermedad infectó rápidamente al menos a 8.400 personas y mató a 800 alrededor del mundo; en Toronto ocasionó 44 muertes y al menos 375 infecciones reportadas. Esta enfermedad de origen animal y provino de un contexto de cambios ecológicos y sociales masivos. El brote, en particular, no fue directamente ocasionado por una perturbación en el ecosistema local sino introducido por un viajero lo que representa el hecho de que los ecosistemas locales están anidados en ecosistemas globales.

Enfermedades desatendidas

Las enfermedades desatendidas (ND por sus siglas en inglés) están conformadas en su mayoría por enfermedades infecciosas tropicales. Estas enfermedades pueden ser consideradas como un grupo y se concentran entre las poblaciones más pobres viviendo en áreas marginales. Estas enfermedades incapacitantes como la filariasis linfática, esquistosomiosis, helmintiasis transmitida a través del suelo, enfermedad de chagas, leishmaniasis, lepra y tracoma, continúan ocasionando discapacidad y en algunas ocasiones la muerte. Aun cuando el término “enfermedades tropicales desatendidas” es utilizado frecuentemente, para el caso de las Américas, se adapta mejor el término de enfermedades desatendidas (ND), ya que algunas enfermedades como la leptospirosis no se encuentran limitadas a los trópicos y subtrópicos. Aun cuando estas enfermedades son diversas, éstas comparan características que las hacen persistir en condiciones de pobreza, las cuales incluyen fuentes no seguras de agua y condiciones de escaso saneamiento. Lo anterior favorece el mantenimiento de los ciclos de transmisión y favorecen la proliferación de los vectores que transmiten la enfermedad.⁸⁴ Sin embargo, estas condiciones no son los únicos factores determinantes para la adquisición de estas enfermedades en Latinoamérica y el Caribe. De hecho se combinan factores como la pobreza, inequidad relacionada con la etnia, la edad, el género y una serie de nichos ecológicos que establecen focos rojos eventualmente relevantes desde el punto de vista epidemiológico.⁸⁵

Se estima que durante el año 2007 2,7 millones de personas se infectaron con VIH y 2 millones de personas murieron a causa del SIDA, llevando a un total de 33 millones de personas que viven con este virus, sin embargo, las enfermedades tropicales desatendidas afectan aproximadamente a 1.200 millones de personas a nivel mundial, éstas son enfermedades infecciosas que ocasionan deterioro e incapacidad que ocurren en condiciones de pobreza y falta de servicios de salud. La prevalencia global de lepra durante el inicio de 2008 se mantuvo en 212.802 casos reportados, esta cifra disminuyó de 5,2 millones de casos en 1985, de los cuales, en América se reportaron 2.854 casos en el año 2007.⁸⁶

En la región de América Latina y el Caribe, enfermedades como la esquistosomiasis y la enfermedad de Chagas afectan a 1,8 y 9 millones de personas, respectivamente y la población en riesgo se calcula de hasta 90 millones.⁸⁵ Por estas razones, se considera como prioridad en las políticas de salud pública de las naciones, atacar el problema de las enfermedades desatendidas, que si bien no ocasionan tasas altas de mortalidad de manera directa, contribuyen de gran manera a las tasas de morbilidad y a reducciones drásticas en los ingresos de las familias y comunidades pobres en esta región.

■ Fuerzas conductoras y toma de decisiones

Hasta aquí queda claro que hay una relación entre la alteración de los ecosistemas y los efectos que se pueden producir a nivel de la salud de la población. Estos pueden contribuir a acentuar las enfermedades infecciosas, contribuir a la aparición de las emergente y re-emergentes pero también a los padecimientos crónicos a través de la exposición a sustancias tóxicas.

Sin embargo, es claro también que detrás de estas modificaciones de los ecosistemas se encuentran los modelos de desarrollo incluyendo de manera importante las políticas relacionadas con uso de los recursos naturales. A partir de los mencionados en este capítulo podemos coincidir con el esquema propuesto por la OMS para comprender estos procesos (figura 11-3).

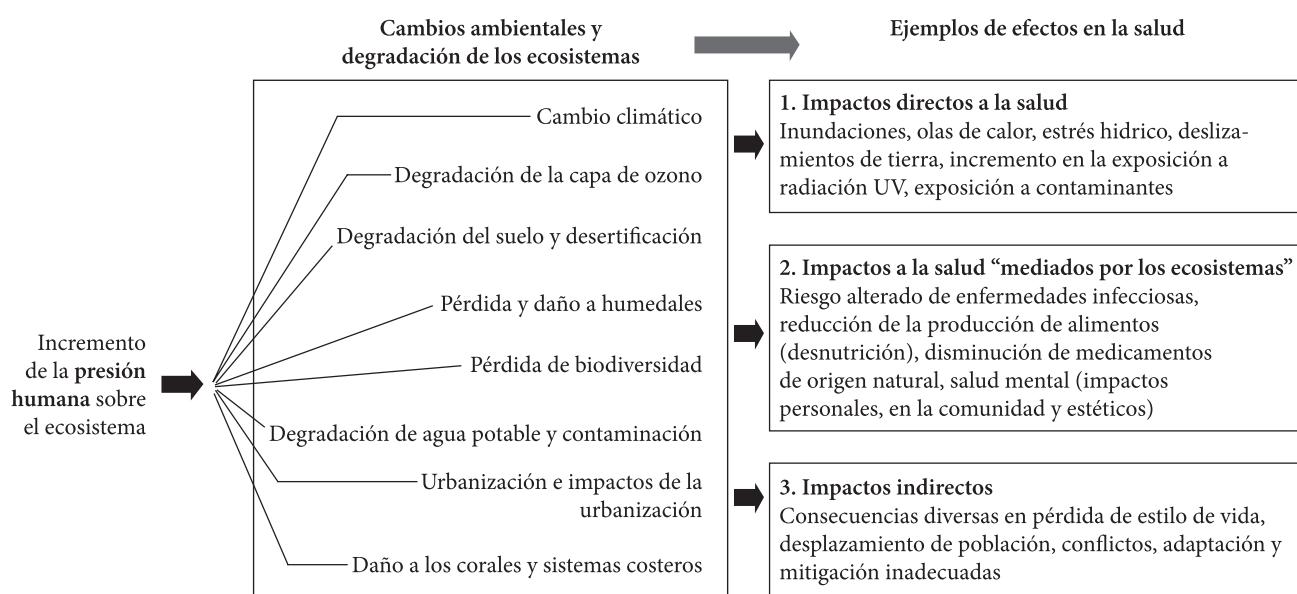
Sin profundizar en este tema, el cual es analizado a detalle en el capítulo 3 “Gobernanza de la salud ambiental en América Latina”, podemos decir que se ha generado un marco conceptual para comprender, manejar e incidir sobre estas fuerzas conductoras.

Fuerzas conductoras sobre los ecosistemas

El programa de evaluación del milenio (MA) desarrolló cuatro escenarios para explorar cambios futuros plausibles en fuerzas conductoras, ecosistemas, servicios de ecosistemas y bienestar humano:⁵⁶

- *Manejo global*: los patrones de desarrollo dirigidos de manera global con un énfasis en crecimiento económico, responsabilidad social y acceso a bienes públicos.
- *Orden de fuerza*: orientación de desarrollo a nivel regional, con énfasis en la seguridad nacional y crecimiento económico.

FIGURA 11-3 Efectos adversos a la salud ocasionados por la degradación de los ecosistemas



- *Mosaico de adaptación*: orientación de desarrollo regionalizado con énfasis en una adaptación local y gobernanza flexible.
- *Tecnología Verde*: patrones de desarrollo globales enfatizando las innovaciones científicas y tecnologías verdes.

Es importante no considerar estos escenarios como predicciones exactas, así como tomar en cuenta el posible desarrollo de otros escenarios en contextos más optimistas o pesimistas. Para la explotación/presión sobre los ecosistemas existen dos fuerzas básicas: el crecimiento de la población humana y el incremento en el consumo.

La evaluación del milenio (Millenium Ecosystem Assessment)⁵⁶ define como una fuerza conductora a cualquier factor natural o causado por el hombre que ocasione un cambio directo o indirecto en el ecosistema. Dentro del tipo directo se puede mencionar aquél que inflencie los procesos del ecosistema, uso de nutrientes, cambios en el uso de la tierra, enfermedades y especies invasivas. Los del tipo indirecto operan de manera difusa mediante la alteración de uno o más de los factores directos. Los ejemplos incluyen los factores demográficos, económicos, sociopolíticos, científicos, tecnológicos, culturales y religiosos.

Las crecientes poblaciones y economías se asocian con un incremento en el consumo y con una mayor presión sobre los ecosistemas. El grado de presión depende de los factores humanos y propios del ecosistema. Los factores humanos incluyen: demografía, tecnología, comportamiento, políticas y cultura. Sin embargo, la presión depende críticamente de la resiliencia del ecosistema en cuestión. En algunos casos, las medidas de conservación pueden reducir la presión humana en los ecosistemas, en otros casos, un ligero incremento en la presión podría resultar en una respuesta adversa, no lineal e inesperada del ecosistema, como lo es el colapso de un sistema marino o el de un arrecife de coral.

Las fuerzas conductoras directas de cambio varían de acuerdo al lugar. Las fuerzas mayores actualmente incluyen los cambios en el clima, uso de la tierra, especies invasoras, pesca, modificación de ríos, uso excesivo de agua y contaminación.

■ Estrategias de remediación

Una vez revisado el estado actual de los ecosistemas en América y su impacto en la salud humana, se hace necesario proponer una visión general de lo que debieran ser las estrategias de remediación. La remediación es vista en este contexto, como un proceso de recuperación de los ecosistemas y su estabilización. Otros prefieren hablar de manejo de los ecosistemas asumiendo que, si bien hasta ahora la intervención humana ha sido negativa, corresponde a nuestras mismas sociedades generar las alternativas para sanear los ecosistemas con el supuesto de que esto reducirá los riesgos a la salud. En cualquier caso, el principio es que no se trata de dar soluciones paliativas para disminuir estos riesgos sino de modificar positivamente los ecosistemas. Existen algunos ejemplos sobre cómo a partir del manejo de los ecosistemas se pueden obtener reducciones significativas en la incidencia de algunas enfermedades. Tal es el caso del programa para la reducción del paludismo en México y Centroamérica.

Estudio de caso: Proyecto regional de alternativas de control del paludismo sin uso de DDT en México y Centroamérica (2004-2008)

Ángel F. Betanzos Reyes, Mario Henry Rodríguez, Emilio Ramírez Pinto

En México y América Central las condiciones ambientales que favorecen la presencia y la reproducción de vectores de paludismo cubren aproximadamente 60% del área ecológicamente favorable para la transmisión. Más de 15 millones de personas (10,2%) se encuentran en riesgo de contraer la enfermedad en la región.^{87,88} En estas áreas endémicas, la falta de educación para la prevención y control del paludismo en los grupos más afectados, y las deficiencias en capacitación técnica del personal de salud han dificultado el control de la transmisión. No obstante en todos los países existen programas nacionales de control que incluyen un componente de control vectorial, hasta 2002 había sido el rociado intradomiciliario con insecticidas de efecto residual, principalmente DDT.⁸⁹

En el año 1999 la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CEC, por sus siglas en inglés) del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA, por sus siglas en inglés) en coordinación con los países centroamericanos a través de sus Secretarías y Ministerios de Salud y la OPS/OMS, promovieron la implementación del "Programa Regional de Acción y Demostración de Alternativas Sostenibles para el Control de Vectores de la Malaria sin Uso de DDT en México y América Central", apoyado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/GEF).⁹⁰ Este proyecto comprendió tres componentes: 1) Eliminación del rezago de DDT en los programas nacionales; 2) Fortalecimiento técnico de las capacidades y 3) Implementación de sitios prioritarios demostrativos

en cada uno de los países participantes, sobre alternativas de control sin la utilización de insecticidas basados en el modelo de control focalizado. Los sitios demostrativos consistieron en 202 localidades demostrativas (grupo experimental) y 51 localidades no demostrativas distribuidas en los diferentes países participantes Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. El principio estratégico del proyecto consistió en desarrollar exclusivamente en las localidades demostrativas acciones de focalización y control de los criaderos del vector sin el uso del DDT basados en la experiencia de México y ajustadas a las condiciones de transmisión y gestión integrada de control del vector.

Las intervenciones contaron con la participación de distintos actores tanto de la comunidad, como de los gobiernos locales y se desarrollaron con un enfoque intercultural, que incluyó un componente específico para las comunidades indígenas participantes.⁹¹ Los gobiernos municipales contribuyeron importantemente con la identificación y capacitación de los líderes comunitarios, quienes se encargaron de coordinar y organizar a nivel local diversas actividades centradas en el cuidado de la salud personal, familiar y comunitaria, el mejoramiento del entorno, la conservación del medio ambiente y la promoción de la organización comunitaria a través de reuniones, charlas y visitas a las casas. La población se integró en las distintas fases del proyecto a partir de la transferencia de conocimientos, prácticas y tecnologías innovadoras para el control de los vectores del paludismo, la integración de representantes en comités de salud local organizados, y mediante la aplicación de diversas modalidades educativas, por ejemplo: teatro de títeres, manuales comunitarios y desarrollo de concursos. Los únicos países que aplicaron medidas con productos químicos, fueron El Salvador, con medidas de control químico antilarvario en 71,4% de sus localidades demostrativas y en Panamá, se aplicó en una ocasión rociado intradomiciliario con organofosforados (Fenitrothion) para controlar una reemergencia epidémica.

En general, se observó un descenso significativo en la ocurrencia de casos e índices de paludismo después de la intervención en las comunidades demostrativas y no demostrativas. Un total de 7.434 casos de paludismo fueron registrados en las localidades demostrativas durante los cuatro años del estudio; pasando de 2.439 casos en 2004 a 914 casos en el año 2007, lo cual representa una reducción de 62,5% en el número absoluto de casos. Los datos recabados durante la intervención son limitados para demostrar una reducción de la incidencia del paludismo en las localidades demostrativas en comparación con las no demostrativas, debido a la selección no comparable de las localidades no demostrativas y la contaminación de las mismas con acciones similares durante el proceso de trabajo. Sin embargo, se observó diferencias significativas en algunos países como Belice y Costa Rica. El Salvador mantiene acciones sostenidas para el control del paludismo durante varios años y de hecho, al igual que México, son países que se encuentran en la prioridad de la OMS como candidatos al proceso de eliminación del paludismo.⁹² También es relevante destacar que con excepción de México, la reducción observada en las localidades demostrativas fue mayor al comportamiento nacional de los países de Centroamérica (tabla 11-3).⁸⁸

TABLA 11-3 Porcentaje de reducción de los casos de malaria en los países y en las localidades demostrativas. Proyecto PNUMA/DDT/GEG/OPS. Mesoamérica, 2004-2007.

País	Número de casos en el país			Casos en las localidades demostrativas		
	2004	2006-2007*	% reducción	2004	2007	% reducción
Belice	1.057	844	20	376	128	66
Costa Rica*	1.289	1.223	5	99	112	-13
El Salvador	76	49	36	26	0	100
Guatemala	35.349	31.093	12	265	92	65
Honduras	14.813	11.561	22	521	105	80
México	6.861	2.514	63	902	456	49
Nicaragua*	5.095	2.514	51	94	16	83
Panamá*	3.406	1.281	62	156	5	97
Total	67.946	51.079	25	2.439	914	63

■ Necesidades de investigación y recomendaciones de política

El continente americano, de manera similar a lo que ocurre en el mundo, ha sufrido un rápido deterioro de los ecosistemas especialmente a partir del decenio de los setentas del siglo pasado. Esto ha generado, como hemos documentado, la presencia creciente de riesgos para la salud de las poblaciones humanas. Las recomendaciones que

se pueden hacer para comprender, mitigar y remediar esta situación incluyen tanto el componente de investigación como el desarrollo de políticas multisectoriales.

Con relación a la investigación se hace imperativo tener una mejor estimación de los daños regionales ocasionados a los ecosistemas y su vinculación con los problemas de salud. Para ello es necesario impulsar el desarrollo de proyectos de investigación que vinculen las disciplinas ambientales, las sociales y las relacionadas con la salud tanto a nivel continental como al interior de los países y regiones. Sin duda, el reforzamiento de las investigaciones en epidemiología ambiental sigue siendo una necesidad primordial. Pero además de ello, es necesario incorporar aproximaciones con una visión más integral, como lo es el Enfoque Ecosistémico para la Salud Humana (ECOSALUD). Este enfoque busca:

- Generar nuevos conocimientos a partir del estudio de las interacciones entre las dimensiones sociales, ambientales y biológicas de la salud.
- Traducir el conocimiento en acciones encaminadas a un manejo apropiado de las dinámicas del ecosistema (ambiente biofísico y social) que están asociadas a la condición de salud que es objeto de estudio.

Los cuatro pilares metodológicos que guían esta propuesta son:

- a) La formación de equipos transdisciplinarios.
- b) La perspectiva de equidad social y de género.
- c) El componente de participación social.
- d) La orientación de la investigación hacia la toma de decisiones incluyendo planes de manejo y generación de políticas.

Entre las recomendaciones relevantes de investigación derivadas de las secciones anteriores y que se proponen para el continente se encuentran:

- Desarrollar un inventario específico del estado de los ecosistemas a nivel continental y regional (América Latina y el Caribe), al cual se integre un sistema de monitoreo permanente. El cual además se enfoque a profundidad al ámbito de la salud en relación con las condiciones ambientales. Proponemos la creación de un Atlas interactivo regional de riesgos a la salud poblacional cuyo principal insumo sea el diagnóstico de los ecosistemas y que incluya además una visión de futuro considerando diversos escenarios. Un instrumento como éste podría ser utilizado por los planificadores y por la sociedad en general para generar programas de mejoramiento, de monitoreo y eventualmente de adaptación. Además, incluiría también la realización de evaluaciones de los costos sociales y económicos en salud a corto y largo plazo derivados de la sobreexplotación de los ecosistemas. Lo anterior debería ser llevado a cabo con la participación de investigadores de las disciplinas sociales, ambientales y de salud.
- En relación a los ecosistemas rurales, se propone llevar a cabo una actualización de datos sobre la importación y uso de agroquímicos en reportes como el de PLAGSALUD, el cual podría ser extendido a otros países del continente. Además, desarrollar sistemas de registro mejorado para los casos de intoxicaciones agudas y crónicas por exposición a plaguicidas.
- Realizar estudios sobre los impactos a la salud de los diversos métodos de tratamiento de residuos sólidos. La información reportada se basa en estudios llevados a cabo en Europa y Asia, ya que a nuestro conocimiento los efectos de la disposición en suelo (tiraderos a suelo abierto), las plantas de reciclaje, incineración, además del transporte de residuos no han sido estudiados a profundidad en la región de América Latina y el Caribe. En donde las condiciones económicas y sociales son diferentes a las europeas o asiáticas, por lo que los residuos a los que se encuentra expuesta la población son diferentes.
- Mejorar la disponibilidad de datos sobre el tratamiento de aguas residuales que se descargan al mar en las zonas costeras, como son los emisarios submarinos. Para lo anterior se recomienda una actualización en las estadísticas, misma que lleve a un reporte informativo sobre la situación a nivel de continente. De la misma manera, se propone mejorar los sistemas de reporte de enfermedades contraídas por el contacto con aguas contaminadas en playas y otros sitios recreativos.
- Incrementar los estudios sobre los efectos ocasionados en los ecosistemas regionales por el cambio climático y sus consecuencias en la salud poblacional. Aunque el cambio climático es un fenómeno global, sus efectos regionales varían según las condiciones ambientales y sociales. Estos efectos están mediados por efectos en los ecosistemas.
- Llevar a cabo estudios sobre efectos de los daños a los ecosistemas relacionados con las enfermedades transmitidas por vectores (como dengue, Chagas y otras) con el objetivo de desarrollar propuestas de intervención.

- Realizar estudios sobre los ecosistemas urbanos (grandes y medianas ciudades) para diseñar propuestas de manejo. Éste es un aspecto importante dado el crecimiento de las ciudades en la región que fue expuesto con anterioridad.
- Se considera necesario también enfatizar la investigación con enfoque ecosistémico sobre las enfermedades reemergentes, zoonosis y enfermedades desatendidas. Esto con el fin de obtener información sobre la prevalencia actual y posible incidencia futura de estas enfermedades.

Finalmente, otro punto relevante de mencionar en esta sección, se refiere al del desarrollo de capacidades para la investigación y la cooperación regional. Los países del continente tienen diferentes niveles de accesibilidad al trabajo en la generación de conocimiento, esto aunado al reconocimiento de que los problemas ambientales van más allá del ámbito de cada país, resultan en una necesidad muy clara de impulsar el trabajo de investigación a través de cooperaciones regionales sur-sur y norte-sur.

Recomendaciones de política: Los problemas de salud se entienden como un resultado de las complejas relaciones entre los ecosistemas y las sociedades humanas. Las soluciones por tanto, incluyen al sector salud pero van más allá de éste. Requieren de la participación de otros sectores como los de ambiente y de los involucrados en los procesos productivos. Derivado del análisis hecho en este capítulo, resulta importante mencionar los siguientes aspectos para incidir en la solución de los problemas presentados:

1. Los países deben incrementar la vinculación entre el sector ambiental y de salud a todos niveles, además de reforzar los logros obtenidos de reuniones de ministerios de salud y ambiente como la de ministros de salud y de ambiente de las Américas (HEMA, por sus siglas en inglés), llevada a cabo en Argentina en el año 2005. Entre los temas clave para esta vinculación, se pueden citar los siguientes: cambio climático, contaminación atmosférica, residuos tóxicos y sólido, uso y manejo de agua, vigilancia ambiental e indicadores de salud.
2. Es recomendable fortalecer los sistemas de vigilancia en salud ambiental. Esto implica el intercambio permanente de información entre los sectores ambiente y salud. En el caso del agua y, frente a sus crecientes problemas de disponibilidad y de contaminación, es recomendable incorporar a los sistemas de vigilancia epidemiológica la información sobre la calidad del agua tal y como se hace en las ciudades para vigilar la calidad del aire. Adicionalmente se requiere incrementar e invertir en programas para mejora la captación, tratamiento y reutilización del agua.
3. Incrementar la inversión para el control de las fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera. Esto incluye tanto la contaminación intramuros (p.ej. el desarrollo de programas de estufas mejoradas), como la extramuros, para la cual se incluye el mejoramiento en los procesos de producción en las industrias, la renovación del parque vehicular, el mejoramiento del transporte público y la mejoría de los combustibles. Fortalecer los sistemas de vigilancia de calidad del aire especialmente en las grandes ciudades de Latinoamérica. Es previsible que el crecimiento de estas urbes continúe y aún existen países que no cuentan con una normatividad y un sistema de vigilancia que proteja a la población. Una buena alternativa en este aspecto es el intercambio de experiencias y de tecnología norte-sur.
4. En el tema de la generación de residuos sólidos, es importante que el sector salud insista en disminuir la generación de productos desechables, altamente contaminantes y persistentes con efectos probables o probados de efectos en la salud. El análisis de la producción, comercialización y disposición final debe ser analizado desde la óptica de la salud con una evaluación de sus efectos en el corto y largo plazo.
5. Es necesario fortalecer la colaboración entre los países especialmente entre aquéllos que pertenecen a una misma región y que tienen acuerdos y programas en materia ambiental. Un ejemplo es la Comisión de Cooperación Ambiental para América del norte. Esta instancia derivada del acuerdo comercial de libre comercio, realiza investigación regional sobre la presencia y transporte de sustancias químicas que eventualmente pueden tener repercusiones en la salud. Estos acuerdos y programas tienen, además, su sustento en el marco de convenios mayores como el de Estocolmo.
6. Existe una necesidad en la región por incrementar los esfuerzos para el desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos en el área de ambiente y salud. Las áreas de oportunidad incluyen desde los niveles técnicos y operativos hasta aquéllos de más alto nivel gerencial en los sistemas de salud. Asimismo deben incluirse, el fortalecimiento de los programas de especialización y de posgrado. De otra forma y en especial en los países en desarrollo, se dificultaría la disposición de especialistas dedicados al estudio de los impactos del deterioro de los ecosistemas en la salud.

En resumen, por una parte, es imprescindible profundizar en el estudio de la vinculación entre los ecosistemas, su estado actual y su deterioro con los problemas sanitarios y de salud dentro de los países y a nivel de cuencas

hidrológicas. Solamente a través de esta comprensión, se podrán generar políticas y programas a nivel local tendientes a mantener y crear ambientes saludables. Esto implica, además tomar en consideración las condiciones locales de vulnerabilidad ambiental y social así como el análisis de los actores sociales involucrados. Es por ello recomendable impulsar la creación de grupos multidisciplinarios de investigación en los que participen también los tomadores de decisiones. La vinculación entre la investigación y la toma de decisiones es una prioridad dadas las condiciones de la crisis ambiental en el continente. Se requiere de decisiones prontas que estén basadas en el mejor conocimiento científico disponible.

■ Referencias

1. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Health Synthesis, Washington, DC.
2. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, Washington, DC.
3. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis, Washington, DC: World Resources Institute.
4. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends, Washington, DC: World Resources Institute.
5. Jax K. Can We Define Ecosystems? On the Confusion Between Definition and Description of Ecological Concepts. *Acta Biotheoretica* 2007;55(4):341-355.
6. Jax K. Ecological units: definitions and application. *Q Rev Biol* 2006;81(3):237-258.
7. Pickett STA, Cadenasso ML. The Ecosystem as a Multidimensional Concept: Meaning, Model, and Metaphor. *Ecosystems* 2002;5(1): 1-10.
8. United Nations Environmental Program (UNEP). Manual on Compliance with and Enforcement of Multilateral Environmental Agreements. List of Acronyms and Glossary Terms, 2009.
9. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Ecosystem Approaches to Management. Presentation to NWS Corporate Board. NOAA; 2004.
10. World Resources Institute (WRI), United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank. *People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Washington, DC: WRI; 2000.
11. Climate Institute. <<http://www.climate.org/topics/ecosystems/index.html>>.
12. Garbisu C, et al. La esencia de los seres vivos. *Ecosistemas* 2003;XII(3).
13. World Resources Institute (WRI), United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank. *World Resources 2008: Roots of Resilience—Growing the Wealth of the Poor*. Washington, DC: WRI; 2008.
14. <<http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=843>>.
15. Koch RL, Venette RC, Hutchison WD. Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: implications for South America. *Neotropical Entomology* 2006;35:421-434.
16. Morón MA. *Ecosistemas de Manglar en América Tropical*; 1999.
17. <<http://jrscience.wcp.muohio.edu/FieldCourses00/FieldCourses.html>>.
18. LMMC. <<http://www.lmmc.nic.in/index.php>>.
19. Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Informe Regional sobre la Evaluación 2000, en la Región de las Américas: Agua Potable y Saneamiento, Estado Actual y Perspectivas*. Washington, DC; 2001.
20. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). GEO4, Perspectivas del medio ambiente mundial. Medio ambiente para el desarrollo; 2007.
21. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). *State of the World's Cities 2006/2007*. UN-HABITAT; 2006.
22. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). *State of the World's Cities 2008/2009. Harmonious Cities*. UN-HABITAT; 2008.
23. Moore M, et al. Global urbanization and impact on health. *Int J Hyg Environ Health* 2003;206(4-5):269-278.
24. Food and Agriculture Organization (FAO). *Buscar la armonía entre los ecosistemas y las necesidades de agua para la agricultura. Conferencia Internacional FAO/Países Bajos sobre el agua en relación con los alimentos y los ecosistemas*. La Haya: FAO; 2005.
25. Food and Agriculture Organization (FAO). *The State of Food and Agriculture. FAO Agriculture Series, no. 38*. Roma: FAO; 2007.
26. United Nations Statistics Division. Environmental indicators. Disponible en <<http://unstats.un.org/unsd/ENVIRONMENT/qindicators.htm>>.
27. Henao S, Arbelaez MP. Epidemiologic situation of acute pesticide poisoning in Central America, 1992-2000. *Epidemiol Bull* 2002;23(3):5-9.
28. Galvao LA, et al. *Plaguicidas y salud en el istmo Centroamericano*. Washington, DC: OPS; 2002.
29. Balk D, et al. Urbanization and Ecosystems: recent patterns and future implications. En: Martine G, McGranahan G, et al. (eds.). *The New Global Frontier Urbanization, Poverty and Environment in the 21st Century*. Londres: Earthscan; 2008.
30. Convenient Solutions to an Inconvenient Truth: Ecosystem based Approaches to Climate Change. Environment Department, World Bank, 2009.
31. Bates SJ, et al. *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra: IPCC Secretariat; 2008.
32. Salas HJ. *Emisarios submarinos. Alternativa viable para la disposición de aguas negras de ciudades costeras en América Latina y el Caribe*. CEPIS; 2000.
33. Hails C (ed.). *Informe planeta vivo 2008*. Cali, Colombia: World Wildlife Fund; 2008.
34. Watson RT, et al. IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change And Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change; 2000.

35. Dudley N, Stolton S. Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water, World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use; 2003.
36. Food and Agriculture Organization (FAO); 2003. <<http://www.fao.org/english/newsroom/news/2003/14880-en.html>>.
37. Patz JA, et al. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *Int J Parasitol* 2000;30(12-13):1395-1405.
38. Vora N. Impact of anthropogenic environmental alterations on vector-borne diseases. *Medscape J Med* 2008;10(10):238.
39. Chivian E. Biodiversity, its Importance to Human Health. Center for Health and the Global Environment Harvard Medical School, 2002.
40. Outbreak news. Yellow fever, Brazil. *Wkly Epidemiol Rec* 2008;83(7):61-62.
41. Outbreak news. Yellow fever, Paraguay. *Wkly Epidemiol Rec* 2008;83(12):105.
42. World Water Assessment Programme. *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*, Paris: Unesco. Londres: Earthscan; 2009.
43. UNESCO. Desertificación y zonas áridas. Preparado para la 40ª semana (12 al 18 de junio de 2006) del 60º aniversario de la UNESCO; 2006.
44. Programa conjunto de vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento. Progresos en materia de agua y saneamiento: Enfoque especial en el saneamiento, Nueva York, Ginebra: UNICEF, OMS; 2008.
45. National Academy of Sciences. *El suministro de agua de la Ciudad de México. Mejorando la sustentabilidad*. Washington, DC: National Academy Press; 1995.
46. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Perspectiva estadística, Distrito Federal*. INEGI; 2009.
47. CONAGUA & SEMARNAT. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México, <<http://www.cna.gob.mx/ocavm/Espaniol/TmpContenido.aspx?id=857c5d8d-c3cf-4c4e-bf30-cfa3c5cc9c78>>%20Con%C3%B3cenos%20en%20la%20web%20de%20la%20Cuenca%20de%20Aguas%20del%20Valle%20de%20M%C3%A9xico%20-%202008-2009>.
48. CONAGUA & SEMARNAT. El sistema Cutzamala es la única fuente de agua sustentable para el abastecimiento de la ZMVM, Boletín 029-08; 2008: 2.
49. Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México, México, DF. Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2007.
50. SEMARNAT. Regiones hidrológicas administrativas. <http://infoteca.semarnat.gob.mx/boletin/print_reghidroAdmon.htm>.
51. Sistema de Aguas de la Ciudad de México <<http://www.sacm.df.gob.mx/sacm/index.php>>, Gobierno de la Ciudad de México.
52. CONAGUA & SEMARNAT. Acuerdan disminuciones de agua del Sistema Cutzamala durante toda la semana, Boletín 112-09; 2009: 2.
53. Tamplin ML, Carrillo PC. Environmental spread of *Vibrio cholerae* in Perú. *Lancet* 1991;338(8776):1216-1217.
54. Tickner J, Gouveia-Vigeant T. The 1991 cholera epidemic in Perú, not a case of precaution gone awry. *Risk Anal* 2005;25(3):495-502.
55. Barreto ML, et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies *Lancet* 2007;370(9599):1622-1628.
56. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC; 2005.
57. Moraes LR, et al. Impact of drainage and sewerage on diarrhoea in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003;97(2):153-158.
58. Moraes LR, et al. Impact of drainage and sewerage on intestinal nematode infections in poor urban areas in Salvador, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003;98(4):197-204.
59. Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Salud en las Américas*. Publicación Científica y Técnica, no. 622. Washington, DC; 2007.
60. Bruce N, et al. The health effects of indoor air pollution exposure in developing countries. Ginebra: World Health Organization; 2002.
61. Fact sheet, no. 292. World Health Organization, junio de 2005.
62. Ezzati M, et al. *Global and Regional Burden of Diseases Attributable to Selected Major Risk Factors*. Ginebra: World Health Organization; 2004.
63. Gouveia N, Maisonet M. Health effects of air pollution. En: OMS (ed.). *WHO Air Quality Guidelines: 2005 update*; 2006.
64. Giusti L. A review of waste management practices and their impact on human health. *Waste Manag* 2009;29(8):2227-2239.
65. Arsova L, et al. The State of Garbage in America. *BioCycle*; 2008.
66. World Health Organization (WHO). Population health and waste management: scientific data and policy options. WHO Workshop, Roma, Italia. 29 a 30 de marzo de 2007. Roma: World Health Organisation (WHO), European Centre for Environment and Health; 2007.
67. World Health Organization (WHO). Methods for assessing risk to health from exposure to hazards released from waste landfill. Report from a WHO Meeting, Lodz, Poland, 10-12 de abril de 2000. Lodz: WHO, European Centre for Environment and Health; 2000.
68. Elliott P, et al. Risk of adverse birth outcomes in populations living near landfill sites. *BMJ* 2001;323(7309):363-368.
69. Hu SW, Shy CM. Health effects of waste incineration: a review of epidemiologic studies. *J Air Waste Manag Assoc* 2001;51(7):1100-1109.
70. Domingo JL, Nadal M. Domestic waste composting facilities: a review of human health risks. *Environ Int* 2009;35(2):382-389.
71. Hayes JM, et al. Risk factors for infection during a severe dengue outbreak in El Salvador, in 2000. *Am J Trop Med Hyg* 2003;69(6):629-633.
72. Rushton L. Health hazards and waste management. *Br Med Bull* 2003;68:183-197.
73. Poulsen OM, et al. Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Sci Total Environ* 1995;168(1):33-56.
74. United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report, 2007/2008.
75. Organización Internacional para las Migraciones (OIM). Diálogo internacional sobre la migración, no. 10. Programa de Políticas e Investigación sobre Migraciones (PPIM) de la Organización Internacional para las Migraciones (OIM); 2008.
76. United Nations Environment Programme (UNEP). Annual Report, 2008.
77. <<http://islands.unep.ch/EVI%20Country%20Classification.pdf>>.

78. Environmental Sustainability Index. Benchmarking National Environmental Stewardship. Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University and Center for International Earth Science Information Network, Columbia University. 2005
79. Mathers CD, *et al.* Measuring the burden of neglected tropical diseases: the global burden of disease framework *PLoS Negl Trop Dis* 2007;1(2):e114.
80. Landrigan P, *et al.* The Declaration of Brescia on prevention of the neurotoxicity of metals. June 18, 2006. *Am J Ind Med* 2007;50(10):709-711.
81. World Health Organization (WHO), *et al.* Report of the WHO/FAO/OIE joint consultation on emerging zoonotic diseases in collaboration with the Health Council of the Netherlands. Ginebra; 2004.
82. Report of the WHO/FAO/OIE joint consultation on emerging zoonotic diseases. Ginebra: WHO/FAO/OIE; 2004.
83. Arya N, *et al.* Time for an ecosystem approach to public health? Lessons from two infectious disease outbreaks in Canada. *Glob Public Health* 2009;4(1):31-49.
84. Holveck JC, *et al.* Prevention, control, and elimination of neglected diseases in the Americas: pathways to integrated, inter-programmatic, inter-sectoral action for health and development. *BMC Public Health* 2007;7:6.
85. Hotez PJ, *et al.* The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: a review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis* 2008;2(9):e300.
86. World Health Organization (WHO). World health statistics 2009. Ginebra; 2009.
87. Carter KH. *Situación de la malaria en la región de las Américas*. OPS/OMS; 2008. Disponible en <http://www.mex.ops-oms.org/documentos/malaria/reunion/dia_1/1150%20Situacion%20de%20la%20malaria%20en%20la%20region%20de%20las%20americas.pdf>.
88. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). *Situación de la Malaria en las Américas, 2000-2007*. OPS; 2007.
89. International Development Research Centre (IDRC). *Estudio de Caso: México (Malaria), Combatiendo a la malaria sin DDT*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá; 2003. Disponible en <http://www.idrc.ca/uploads/user-S/11661136901Ecohealth_Casestudy_09_e.pdf>.
90. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE), *et al.* *Guía para la Implementación y Demostración de Alternativas Sostenibles de Control Integrado del Paludismo en México y América Central*. México, DF: CENAVECE, ed. México, DF; 2007.
91. Ramírez P, Rojas A. Control de la Paludismo sin DDT en las Áreas Demostrativas del Proyecto DDT-PNUMA/GEF/OPS en Zonas con Población Indígena. Primer Foro Internacional sobre Salud de los Pueblos Indígenas e Interculturalidad. Washington, DC: OPS; 2007.
92. World Health Organization (WHO). *Global Malaria Programme. Malaria elimination, A field manual for low and moderate endemic countries*. WHO; 2007.
93. World Health Organization (WHO). Estimated deaths & DALYs attributable to selected environmental risk factors. Ginebra: WHO Member State, 2004; 2009.

Las enfermedades infecciosas emergentes y el medio ambiente

Amy E. Peterson
Leora Vegosen
Jessica Leibler
Meghan F. Davis
Beth Feingold
Ellen Silbergeld

■ Introducción

El medio ambiente y las enfermedades infecciosas

El aforismo de Hipócrates, médico griego, dice: “Encontrarás, por lo general, que las constituciones y los hábitos de un pueblo son acordes con la naturaleza de la tierra donde viven”. A lo largo de la historia, los médicos siempre han tenido en cuenta la repercusión de las condiciones ambientales sobre la salud humana. Del mismo modo que el medio ambiente afecta a la salud humana, los seres humanos también dejan huella en los ambientes en los que viven. En este capítulo, usaremos el modelo que utiliza fuerzas impulsoras, presión, estado, exposición, efectos y acciones (DPSEEA por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud para centrar nuestro debate sobre los cambios antropogénicos del medio ambiente que influyen en la aparición de las enfermedades infecciosas dentro del contexto medioambiental.¹⁻³ Posteriormente se usará el modelo para enmarcar una exposición de las acciones recomendadas para reducir las repercusiones de estos cambios.

En el modelo DPSEEA, las *fuerzas impulsoras* de la toma de decisiones económicas, políticas, institucionales y sociales conducen a *presiones* locales que actúan sobre los ecosistemas y las poblaciones de hospedadores, seres humanos y otros hospedadores (figura 12-1). Estas presiones producen cambios de *estado*, como por ejemplo ecosistemas degradados y movimiento de las poblaciones, que pueden desembocar en un aumento de las *exposiciones* y de sus *efectos* posteriores, entre ellos las enfermedades. En este capítulo, los fenómenos de especial interés son el crecimiento y movimiento de las poblaciones (sin olvidar la globalización del comercio y los viajes), la explotación de los recursos naturales, la demanda de alimentos y las interacciones de los seres humanos con la vida silvestre. Todo esto hace que la dinámica de la aparición de enfermedades, su transmisión y propagación estén vinculadas de manera compleja al medio ambiente. La circulación de los agentes patógenos entre los reservorios, los vectores y los hospedadores tiene lugar en ecosistemas que pueden definirse física, química, biológica y sociológicamente.⁴ En este amplio contexto, el cambio del medio ambiente es uno de los factores principales en la dinámica de las enfermedades infecciosas y las actividades humanas pueden influir profundamente y ser influidas por estos cambios. Los agentes patógenos emergentes tienen su ciclo de vida en los seres humanos, los animales domésticos y los silvestres, provocando la aparición y transmisión de enfermedades impulsadas por factores externos como el desplazamiento de las poblaciones, la intensificación agrícola y otros cambios en las interacciones entre los seres humanos, los animales domésticos y la fauna silvestre (figura 12-2).

Los impulsores ambientales de la aparición de enfermedades presentan interrelaciones complejas e interaccionan con los cambios de la tecnología y el deterioro de la salud pública y los sistemas políticos. Algunos fenómenos producidos a escala mundial como el cambio climático, la disminución de la capa de ozono y la contaminación transfronteriza repercuten y van más allá de los esfuerzos locales, recalando la necesidad de un enfoque global de la política, la vigilancia y el control. La aparición de enfermedades cuya fuerza impulsora es el cambio climático se relaciona directamente con estos temas y se tratará en otro capítulo de este libro. En los últimos veinte años, la magnitud de estos factores ha aumentado en muchas regiones del mundo, incluidas la Región de las Américas y, a

FIGURA 12-1 Modelo DPSEEA de la Organización Mundial de la Salud.^{1,2} Este diagrama ilustra la dinámica de los fenómenos relacionados con la salud humana como un conjunto de fuerzas impulsoras, presiones, cambios de estado, exposiciones y efectos relacionados con cambios del medio ambiente, haciendo énfasis en las exposiciones ambientales.

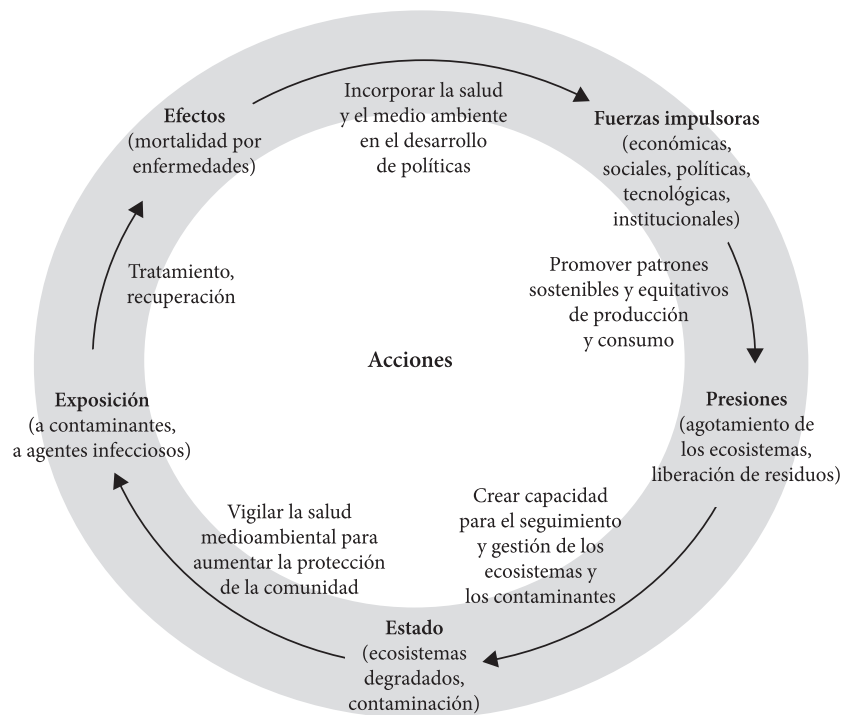
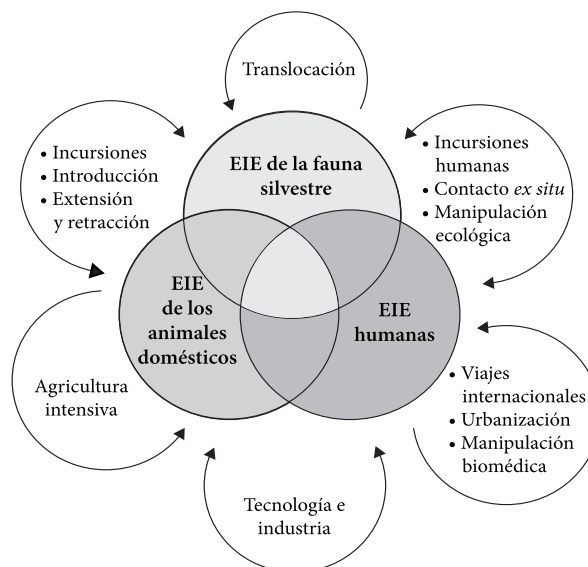


FIGURA 12-2 Proceso continuo ecológico hospedador-parásito.⁵ En esta figura se ilustran las conexiones entre las enfermedades infecciosas emergentes (EIE) en los seres humanos y las enfermedades en animales silvestres y domésticos, subrayando la importancia de una estrategia que incorpore aspectos epidemiológicos veterinarios y humanos.



menudo, estos factores han aumentado mucho más rápidamente que las medidas o la capacidad de respuesta de los sistemas regionales políticos y de salud.

Es interesante observar la semejanza entre los componentes de las figuras 12-1 y 12-2. En la figura 12-2 se presentan los elementos del modelo DPSEEA en el que las relaciones fundamentales entre los hospedadores (seres humanos, fauna silvestre y animales domésticos) se ven afectadas por una serie de presiones (indicadas por las flechas).

Ha habido un aumento y un mayor reconocimiento de la morbilidad y la mortalidad causadas por enfermedades infecciosas debidas a patógenos reemergentes y a nuevos patógenos, así como por el aumento de las vías de transmisión.⁴ El resurgimiento de las enfermedades infecciosas como la causa principal de la morbilidad y mortalidad específica por edad coincide con una rápida disminución de la eficacia y variedad de la antibioticoterapia existente. La resistencia generalizada a los antibióticos presente tanto en las bacterias patógenas como en las no patógenas da lugar a la formación de un *resistoma ambiental*, es decir, un conjunto de material genético fácilmente disponible y transmisible, capaz de inducir y propagar multidrogo-resistencia.⁶

El aumento de las enfermedades infecciosas se ha producido tanto en países industrializados y prósperos como en las zonas tropicales. En los Estados Unidos de América, la mortalidad debida a enfermedades infecciosas ajustada por edad aumentó 40% en el periodo de 12 años entre 1980 y 1992.⁴ Al igual que la exploración y la conquista del Nuevo Mundo llevó consigo la devastación de las poblaciones autóctonas por la introducción de la viruela y la fiebre tifoidea; las tendencias actuales de expansión, incursión y globalización han conducido a una situación similar de aparición y transmisión de agentes patógenos a las poblaciones que estaban a salvo anteriormente.

Las enfermedades infecciosas emergentes plantean un desafío complejo para las infraestructuras existentes de salud pública. Estas enfermedades pueden deberse a cepas más virulentas de enfermedades antiguas, por ejemplo, cepas resistentes a los antibióticos, o pueden ser enfermedades desconocidas para los seres humanos hasta ese momento, como el virus Lujó recientemente descubierto.⁷ El potencial pandémico del virus de la gripe de tipo A y otros agentes patógenos, así como los espectaculares aumentos en la variedad y gravedad del dengue y otras enfermedades existentes, ilustran la necesidad de una atención continua por parte de las organizaciones sanitarias nacionales e internacionales para prevenir y mitigar las infecciones emergentes.

La perspectiva del paisaje

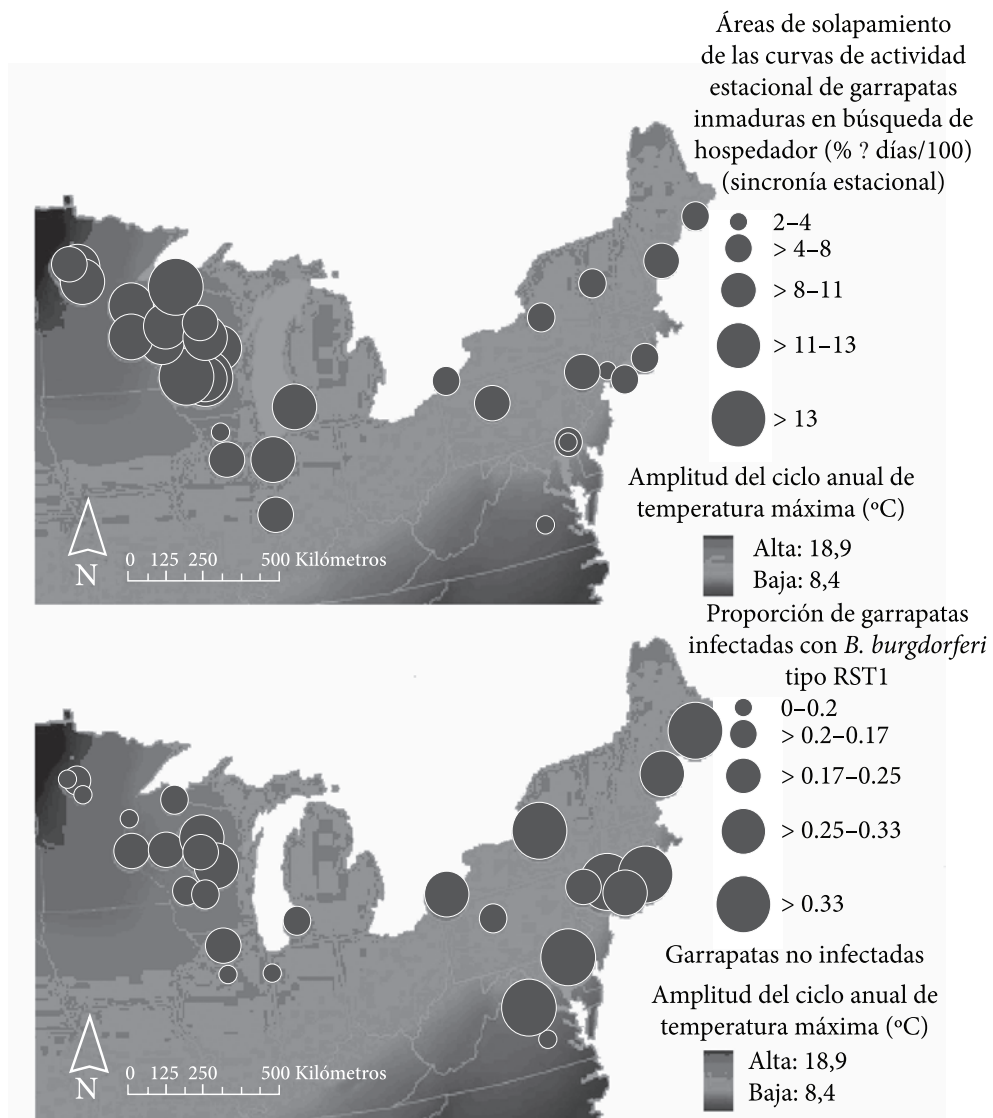
Los impulsores ambientales de las enfermedades varían a lo largo del tiempo y del espacio. Por consiguiente, los agentes patógenos emergentes deben estudiarse desde una perspectiva del paisaje, atendiendo al componente espacial, temporal y ecológico. La incorporación de un componente espacio-temporal en la investigación de las enfermedades infecciosas emergentes es importante para comprender los fenómenos en distintos ambientes específicos así como para comprender la propagación de enfermedades entre las poblaciones y regiones a lo largo del tiempo. Los agentes patógenos pueden transportarse de diversas maneras (incluido los desplazamientos a largas distancias, tratados más abajo). La proximidad desempeña un papel importante en la transmisión de los agentes patógenos (propagación exitosa de un microorganismo de un hospedador a otro), se sabe que la probabilidad de transmisión aumenta a medida que disminuye la distancia entre el hospedador infectado y el susceptible⁸ y requiere la incorporación de consideraciones espaciales cuando se crean modelos realistas de transmisión de enfermedades.

Las características ecológicas también son relevantes en el caso de las enfermedades infecciosas emergentes. La medición de estas características permite generar mapas integrados de riesgo, que incorporan la variación a lo largo del tiempo y el espacio a la vez que toman en consideración los factores específicos paisajísticos o de hábitat. La fragmentación del hábitat es una de dichas características, que da lugar a Áreas de hábitat aisladas, así como a una disminución global de la superficie total del hábitat y a un cambio en los límites, o bordes, entre hábitats adyacentes. Estamos ante un cambio importante de estado, impulsado por las presiones de los centros de población en expansión, el desplazamiento de las poblaciones, la explotación de los recursos, las actividades de tala de árboles, la construcción de carreteras, la mayor demanda de alimentos y la ampliación de los monocultivos. Con frecuencia, las causas de la fragmentación del hábitat de los animales silvestres se asocia con cambios en el patrón de la vivienda humana, que lleva a las poblaciones humanas a un contacto más estrecho con los agentes patógenos endémicos de los animales silvestres, abocando así las poblaciones humanas vírgenes a la exposición a nuevas enfermedades. Las condiciones meteorológicas son otra característica ecológica clave para comprender la distribución espacio-temporal de los riesgos de enfermedad. Los cambios de humedad, precipitación y temperatura pueden dar

lugar a alteraciones drásticas del agente patógeno o de la supervivencia y variedad de los vectores (véase el capítulo de Patz).

Todos estos parámetros pueden ser indizados por la ubicación espacial e integrados en modelos, ya sea como mediciones de campo directas o como representaciones indirectas de las mediciones tomadas de las imágenes vía satélite. Un ejemplo de este método de análisis se muestra en la figura 12-3, que cartografía la distribución espacial de las asociaciones entre el comportamiento de vectores de la borreliosis de Lyme (A) y la transmisión por vectores (B) como una función de la variación geográfica en amplitud del ciclo anual de temperaturas. Las variables socioeconómicas y otras de tipo demográfico también se pueden cartografiar e integrar en los estudios de distribución de las enfermedades.⁹ Esta capa de información puede ser de gran relevancia al proyectar acciones y evaluar eficacia.

FIGURA 12-3 Cartografiado meteorológico de la sincronía (amplitud) entre la temperatura y las garrapatas que transmiten la borreliosis de Lyme (*B. burgdorferi*) en el noreste de los Estados Unidos de América.¹⁰



El campo de la ecología del paisaje ha brindado información a los estudios de enfermedades infecciosas, proveyendo los medios y el marco para encontrar y estudiar los impulsores ambientales de estas enfermedades desde una perspectiva ecológica. La epidemiología espacial y del paisaje son dos campos relacionados que combinan la ecología del paisaje, la geografía, la epidemiología y la estadística. El primer campo se centra en la variación espacial del riesgo de enfermedades y el segundo en determinar las asociaciones entre los cambios ecológicos y los factores de riesgo de las enfermedades de humanos y animales. La incorporación de datos medioambientales, de poblaciones humanas y de la distribución de agentes patógenos o vectores en una zona dada se usa para predecir y prevenir la propagación de las enfermedades infecciosas emergentes. En el recuadro 12-1 se hace énfasis en tres instrumentos generales para el análisis de las infecciones emergentes usados por los investigadores en estas disciplinas. Estos conceptos son tratados con más detalle por Kitron.¹¹

■ Impulsores ambientales y presiones sobre las enfermedades infecciosas emergentes

Crecimiento y movimiento de las poblaciones

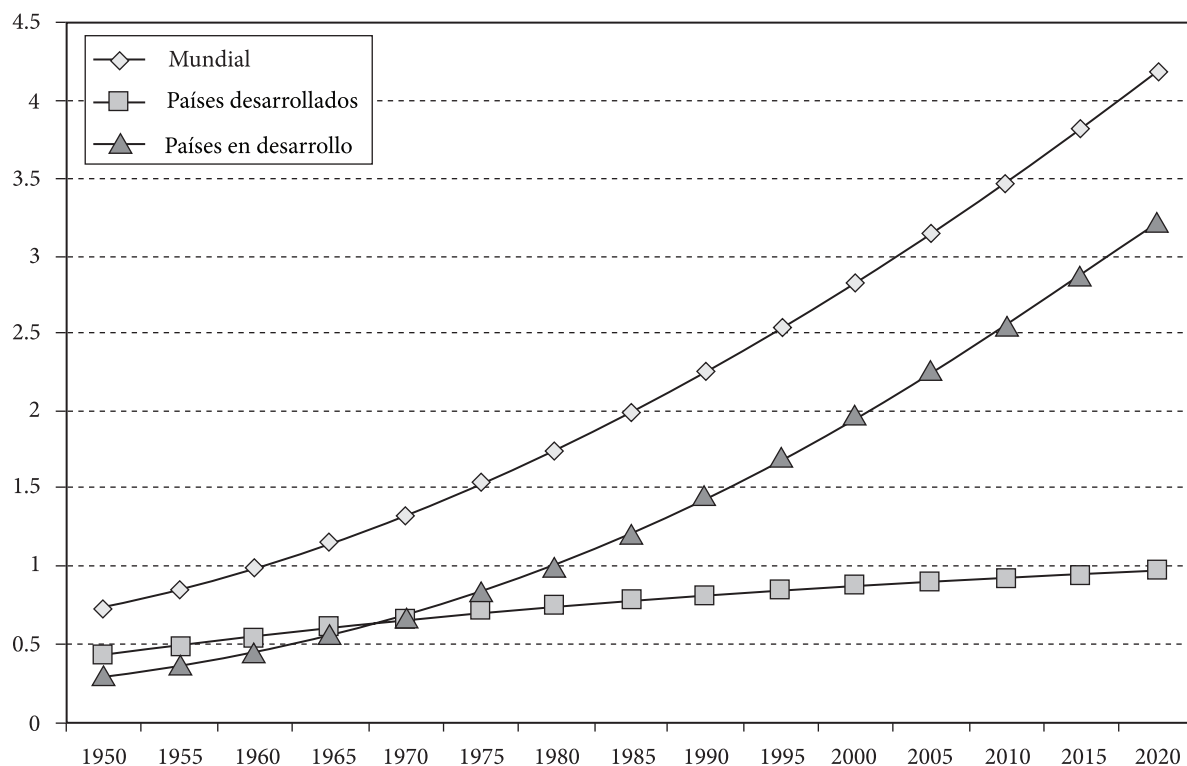
El crecimiento de la población afecta a las enfermedades infecciosas emergentes mediante tres tipos de presiones importantes: crecimiento de las poblaciones y cambios en su distribución dentro de las regiones, una creciente proporción de las poblaciones en las ciudades y, aumento de las exigencias a los sistemas naturales para obtener la cantidad necesaria de agua, energía, alimentos y otros recursos. La población humana mundial sigue aumentando y se espera que sobrepase los nueve mil millones para el año 2050 (datos de la OMS, 2008). Desde el año 2005, la mayor parte de la población mundial vive en ciudades y, según los cálculos, para el año 2020 80% de la población vivirá en centros urbanos, debido principalmente a las tendencias de los países en desarrollo (figura 12-4). Las presiones del crecimiento y de la urbanización dan lugar a varios cambios de estado: la expansión de las ciudades



Recuadro 12-1 Instrumentos

1. **TELEDETECCIÓN:** El aprovechamiento de los instrumentos de teledetección vía satélite ha permitido a los ecólogos del paisaje y a los epidemiólogos cartografiar zonas de interés para una serie de agentes patógenos o enfermedades como el hantavirus, la malaria, el dengue y la borreliosis de Lyme. La teledetección vía satélite facilita a los investigadores el acceso a grandes conjuntos de datos espaciales "seguidos" longitudinalmente con repetidas instantáneas de zonas a intervalos regulares proporcionadas por los satélites, lo que permite a los investigadores observar las tendencias espacio-temporales de las enfermedades. El costo del análisis de los datos de teledetección vía satélite es bajo, especialmente si se compara con lo que supone recopilar reiteradamente grandes cantidades de datos. Programas gratuitos y fáciles de usar como *Google Earth* proporcionan acceso libre para cartografiar y visualizar la epidemiología de las enfermedades emergentes.
2. **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG):** El almacenamiento, manipulación, cartografiado y análisis de los datos ha permitido a los investigadores visualizar patrones de exposiciones y enfermedades mediante el cartografiado con computadoras y programas de análisis espacial. En estos sistemas de información geográfica, las capas de datos se pueden unir y analizar para evaluar las asociaciones entre las capas o sólo con fines de visualización. Los sistemas de información geográfica se usan mucho para cartografiar diversas clases de datos, desde los de información demográfica y las series de datos sobre la cubierta terrestre hasta la información sobre las fuentes de contaminación y las poblaciones que están alrededor. En el contexto de las enfermedades emergentes, se han usado estos sistemas de información geográfica para incorporar datos del paisaje, de animales y de humanos en el estudio de las zonas de riesgo elevado de exposición o de enfermedad.
3. **ESTADÍSTICA ESPACIAL:** La heterogeneidad espacial a menudo se observa tanto en la exposición a agentes patógenos como en los patrones de incidencia de las enfermedades. La estadística espacial ofrece muchas herramientas útiles para el estudio de las enfermedades emergentes, desde el análisis por conglomerados hasta la evaluación de la variación espacial del riesgo.

FIGURA 12-4 Población (en miles de millones) que vive en áreas urbanizadas (PNUMA, 2005).



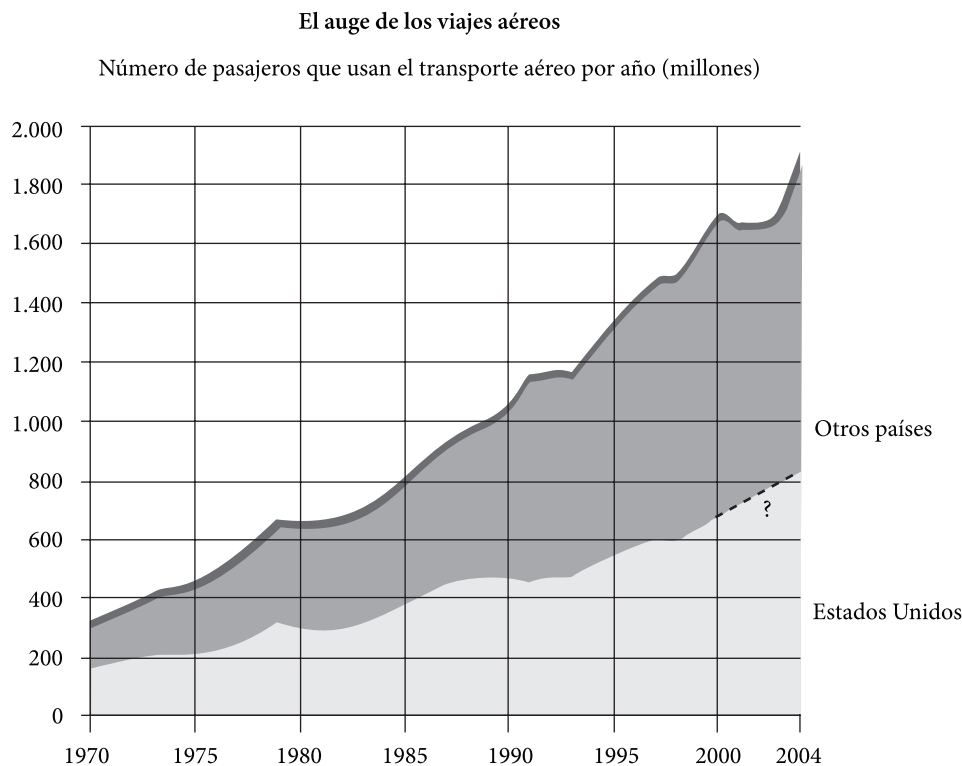
a las zonas periféricas y periurbanas aumenta las probabilidades de contacto entre los seres humanos y las especies de animales silvestres que actúan como reservorios, amplificadores y vectores de las enfermedades causadas por microorganismos.¹² La creciente incidencia de la borreliosis de Lyme en las comunidades urbanas y periurbanas es un ejemplo clave de transmisión a partir de este cambio de estado.¹⁰

A menudo, el crecimiento urbano explosivo tiene lugar en áreas que no están políticamente integradas, por ejemplo, ciudad de México, São Paulo, Ulaanbaatar, y carecen de un desarrollo concomitante de infraestructuras y servicios sociales. Estas presiones desatendidas y no reconocidas de la población originan cambios de estado en los sistemas hídricos de la región causados por los residuos no tratados, lo que aumenta drásticamente la exposición a agentes patógenos como *Cryptosporidium* y *Vibrio cholerae* procedentes de la contaminación de las aguas superficiales destinadas al consumo humano con los propios residuos. La mayor frecuencia y gravedad de los brotes de dengue en zonas urbanas y periurbanas es otro ejemplo de los efectos sobre la salud ligados a estos procesos.¹³ El crecimiento de la población también ejerce presiones sobre la salud y las infraestructuras de saneamiento en los países industrializados. Se ha calculado que un brote de *Cryptosporidium* en Milwaukee (Estados Unidos de América) causó más de 400.000 enfermos y más de 100 defunciones en el año 1993.¹⁴

El desplazamiento de las poblaciones une entornos que de otro modo estarían aislados al tiempo que amplifica los contactos sociales entre personas infectadas y aquellas libres de esas enfermedades. Además del crecimiento de la población, también han aumentado los desplazamientos voluntarios y obligados en el último medio siglo. La guerra, las catástrofes naturales y la búsqueda de medios de vida son los principales impulsores políticos y socioeconómicos del desplazamiento de las poblaciones. Estas intrusiones pueden ser masivas y súbitas, dando lugar a la expropiación de tierras, la sobreexplotación de los recursos naturales, la fragmentación del hábitat y el desplazamiento de personas que no están inmunizadas a zonas donde la enfermedad es endémica y el acceso a los servicios sanitarios y sociales es escaso o inexistente. La búsqueda de medios de vida está asociada a desplazamientos de las poblaciones menos imprevistos. Esta presión, junto con otros comportamientos sociales, ha sido el principal impulsor de la aparición y propagación del VIH.¹⁵

Los desplazamientos esporádicos e intensivos de las poblaciones están ligados a los viajes y al comercio. Concretamente, el transporte aéreo ha aumentado la movilidad a largo alcance de millones de personas en los últimos 20 años (figura 12-5) y ha afectado extraordinariamente a la dinámica de la aparición de enfermedades. La aparición y la propagación del síndrome respiratorio agudo grave (SARS) de Asia a las Américas se vieron facilitadas por el transporte aéreo,¹⁶ los brotes de dengue se han relacionado con el aumento de los viajes regionales en Asia y América Latina¹⁷ y un brote de sarampión en los Estados Unidos de América se relacionó con el regreso de unos viajeros infectados en el extranjero.¹⁸

FIGURA 12-5 Aumento del transporte aéreo, en millones de pasajeros por año (datos del Banco Mundial, 2007)



Fuentes: Indicadores del desarrollo mundial. Base de datos en línea del Banco Mundial, 2007; Organización de Aviación Civil Internacional, 2006.

Explotación de los recursos naturales

La demanda de recursos naturales, principalmente de agua, metales, combustibles fósiles, madera y piedra es otra de las presiones igualmente relacionada con el crecimiento de la población, así como con las fuerzas impulsoras sociales, políticas y económicas. Estas presiones, tomadas en conjunto, son a su vez el motor de muchos de los cambios que se producen en el estado de los sistemas naturales y en el desplazamiento de las poblaciones hacia zonas no explotadas con objeto de extraer y procesar los recursos. Algunas actividades humanas como la construcción de represas, la tala de árboles, la extracción de oro y de petróleo aumentan la fragmentación del hábitat y aumentan la proporción de enfermedades infecciosas emergentes. Algunas de las pruebas más fehacientes de la relación entre la explotación de los recursos naturales y la aparición de enfermedades infecciosas están presentes en las interacciones entre la extracción de oro, la tuberculosis y el VIH¹⁹ y en la mayor frecuencia de infección palúdica con síntomas clínicos en una población minera.²⁰ Se ha demostrado el vínculo existente entre la extracción de oro y la incidencia de la malaria usando métodos de estadística espacial.²¹ Según se muestra en la figura 12-6, un análisis de los casos nuevos de malaria en el Brasil demuestra que la mayoría de los casos diagnosticados fuera

de la Amazonia estaban asociados al contacto directo o indirecto con las regiones de extracción aurífera de la Amazonia. La extracción de oro a pequeña escala modifica el paisaje al alterar los sistemas hídricos y ampliar los hábitats idóneos para los vectores. El estado de las poblaciones de riesgo cambia aún más al introducir mercurio en estos sistemas, así como al atraer a personas que no son inmunes y buscan empleo en regiones en las que la malaria es endémica y el acceso a los sistemas de salud es prácticamente inexistente. Todos estos factores pueden interactuar, ya que la exposición al mercurio reduce la adquisición de inmunidad del hospedador frente al *Plasmodium spp.*²⁰

El represado de los ríos para producir electricidad o para el aprovechamiento agrícola crea embalses con condiciones óptimas de habitabilidad para las especies de los hospedadores intermediarios y para los vectores, al tiempo que mata a depredadores naturales de los vectores como *Gambusia* (pez mosquito). La construcción de represas está

FIGURA 12-6 Malaria y contacto con extracciones auríferas.



Este mapa muestra la asociación entre los casos nuevos de malaria en las regiones fuera de la Amazonia (lugar de diagnóstico indicado por las puntas de flecha) y el contacto con las regiones de extracción aurífera en el estado amazónico de Pará. Más de 80% de los casos estaban asociados a un contacto directo o indirecto.²²

asociada con una mayor prevalencia de la esquistosomiasis en muchas partes del mundo.²³ Forzar al máximo el aprovechamiento de los recursos naturales mediante la tala de bosques o la agricultura intensiva aumenta la proporción y extensión geográfica de la desertificación, que conduce a un mayor potencial de difusión de las nubes de polvo del desierto por todo el mundo, acarreando agentes patógenos de un lado a otro de los océanos (figura 12-7).²⁴

FIGURA 12-7 Rutas atmosféricas del movimiento del polvo del desierto.²⁴



Las dos rutas principales intercontinentales de transporte de polvo se extienden desde las regiones desérticas de África hasta las Américas y desde Asia central hasta América del Norte. Estas nubes de polvo desempeñan una función importante en el transporte de los agentes patógenos por todo el mundo.

Demanda de alimentos

El crecimiento de la población y los desplazamientos aumentan la demanda de recursos naturales, lo que conduce a su vez a muchos de los cambios observados en los sistemas naturales. La demanda de alimentos es un caso especial de la explotación de los recursos asociada a distintas presiones y repercusiones o impactos, que resultan del crecimiento de la población, del aumento de los ingresos per cápita y de los cambios en los hábitos alimentarios —concretamente de la preferencia cada vez mayor de un régimen alimenticio a base de carne— que conducen a una mayor demanda de fuentes de alimento. Como consecuencia del aumento de los ingresos en todo el mundo, más individuos disponen de medios para adquirir productos cárnicos para el consumo. Estas presiones sobre el sistema alimentario ha aumentado la explotación de la vida silvestre, impulsando la ampliación de la producción agrícola y los monocultivos, intensificando la competencia por recursos escasos como el agua y alterando los métodos de cría de los animales destinados a la alimentación humana.

Explotación de los animales silvestres

En muchas regiones del mundo los animales silvestres representan una porción significativa de la fuente de proteínas para los humanos. Las interacciones directas entre seres humanos y animales silvestres pueden producirse propiamente durante la caza o en los mercados de productos vivos donde se venden animales silvestres. Para los cazadores de subsistencia, el contacto con los animales silvestres implica intercambio de sangre cuando se matan y se manipulan los órganos internos durante el despiece, lo que puede dar lugar a la exposición a una serie de agentes patógenos nuevos incluidos los retrovirus. La caza y el consumo de murciélagos frugívoros se asoció a un gran brote de Ébola en la República Democrática del Congo en el año 2007.²⁵ Las tradiciones y preferencias culturales influyen en la voluntad de adquirir animales vivos para sacrificarlos en el mercado o en casa. En los mercados de productos vivos, los animales domésticos, así como los silvestres —incluidos aves, primates, murciélagos, reptiles y serpientes— se transportan en jaulas pequeñas que los fuerzan a estar muy próximos unos a otros y aumenta la

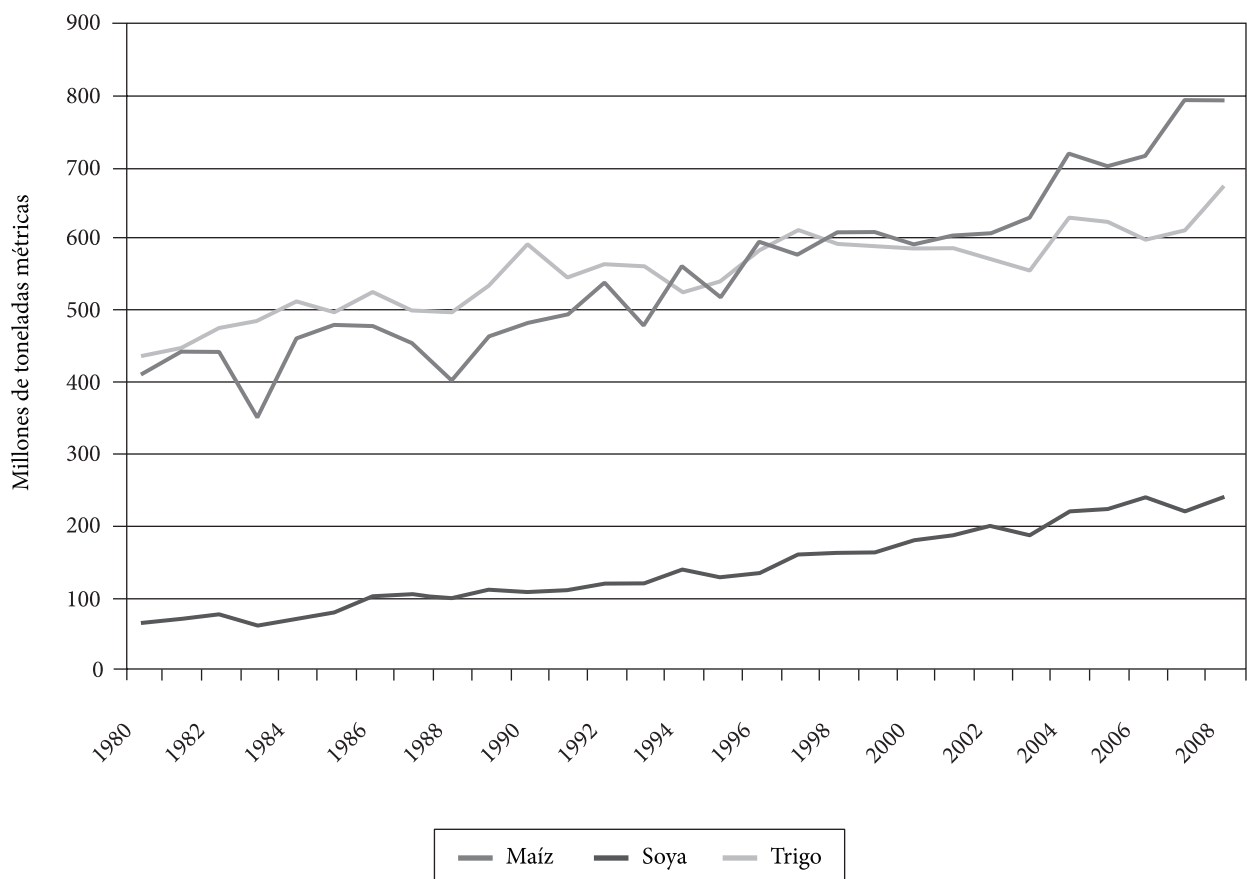
posibilidad de transferencia de los agentes patógenos entre ellos y a los seres humanos. Los gatos de algalia silvestres vendidos en un mercado de productos vivos en Guangzhou, China, resultaron ser las especies reservorio en el brote de SARS en el 2003. El SARS se transmitió al resto de la población por medio de los trabajadores y clientes de ese mercado.¹⁶

Monocultivos y expansión de la producción vegetal

La presión ejercida por la creciente demanda de proteínas de origen animal ha dado lugar a la expansión de la producción vegetal. La producción intensiva de animales destinados al consumo, en particular de aves de corral y ganado porcino, requiere cantidades ingentes de alimentos elaborados principalmente con maíz y soya. Según se muestra en la figura 12-8, la producción mundial del maíz, soya y trigo ha aumentado sustancialmente durante los 30 últimos años. En algunas regiones, esta tendencia ha dado lugar a importantes cambios en el paisaje por la dedicación de grandes extensiones de tierra al monocultivo y la adopción de variedades genéticamente modificadas de las principales plantas forrajeras como el maíz y la soya. Según Hecht,²⁶ la creciente asignación de tierra al cultivo de soya para producir alimentos avícolas produce en el Brasil Amazónico un cambio del paisaje mayor que la construcción de carreteras, la explotación forestal y la minería juntas.

El mercado alimentario mundial también contribuye al cambio ecológico mediante la producción intensiva de especies de plantas que no son autóctonas pero tienen un valor elevado en el comercio, como las frutillas o fresas en Centroamérica. En estos entornos, el cultivo va acompañado del uso intenso de plaguicidas, que reducen la diversidad de especies, matan a los depredadores naturales de los vectores y seleccionan a los vectores resistentes.

FIGURA 12-8 Tendencias en la producción mundial de maíz, soya y trigo (adaptado de USDA— Base de datos sobre sistemas de producción, suministro y distribución, puede consultarse en www.usda.gov/ras). Las tendencias se muestran por año en millones de toneladas métricas.

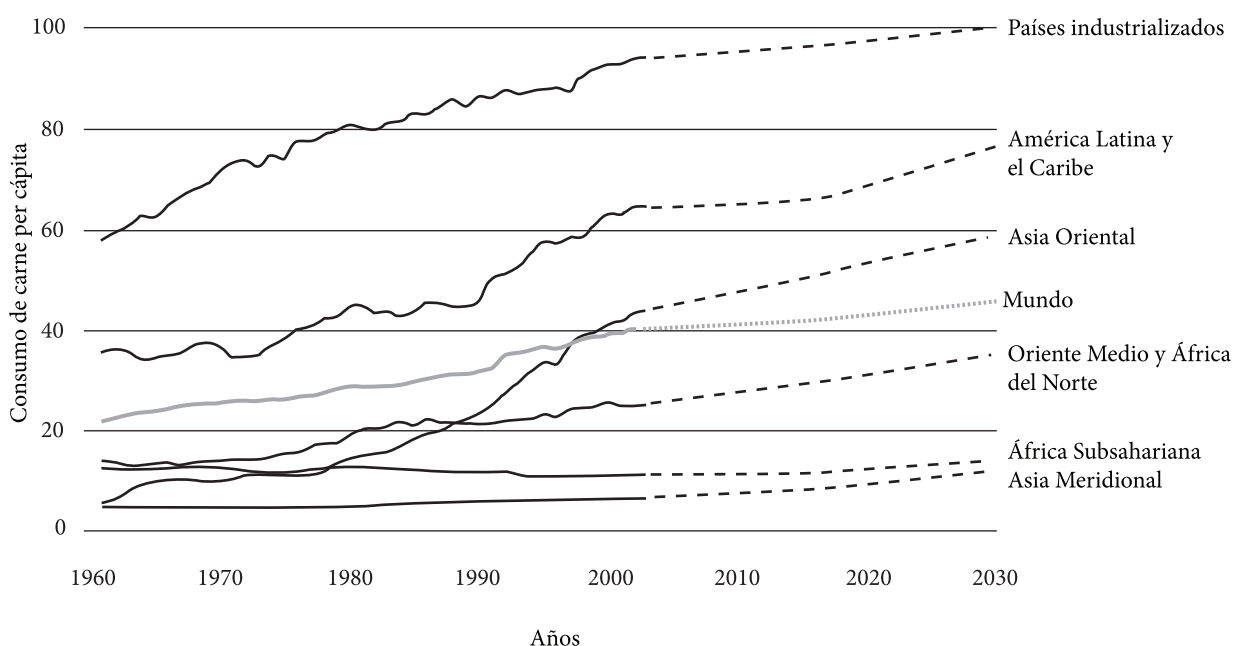


La resistencia generalizada a los plaguicidas de los vectores de la malaria en Asia Sudoriental se ha relacionado directamente con el abuso agrícola de DDT.²⁷

Producción industrial de animales destinados al consumo

La demanda mundial de proteínas de origen animal ha aumentado la producción de animales domésticos para consumo humano. El consumo total de carne ha aumentado más de 7% por año de 1967 a 1997; el consumo avícola lidera esta tendencia (figura 12-9). Esta demanda ha transformado la forma de criar los animales destinados al consumo; ha habido un desplazamiento de las explotaciones agrícolas familiares a pequeña escala y las cooperativas de la comunidad por las instalaciones de producción pecuaria a gran escala. A su vez el aumento de la producción ha conducido a una mayor demanda por parte de los consumidores debido a la disponibilidad de alimentos baratos, concretamente la comida rápida al por menor. El modelo industrial de producción de animales destinados al consumo da lugar a un aumento de la presión de selección para agentes patógenos emergentes y aumentan el riesgo de transmisión de las zoonosis a los seres humanos. La reclusión animal está asociada a muchos cambios de estado que influyen en la aparición de enfermedades infecciosas. Cuando se encuentran miles de animales confinados —más de 100.000 pollos y 10.000 cerdos en algunos casos— en condiciones antihigiénicas aumenta enormemente la prevalencia de los animales portadores de agentes patógenos, estableciéndose presiones de selección que aumentan tanto la diversidad como el volumen total de agentes patógenos.²⁸ Algunos de estos agentes patógenos tienen una repercusión directa sobre la salud animal, otros son patógenos tanto para los animales como para los seres humanos. Los microorganismos comensales del ganado, como *Campylobacter* y *Enterococos*, pueden causar enfermedades en los seres humanos tanto a través de los alimentos como por otras vías. El contacto directo entre los seres humanos y los animales se produce durante la cría, el transporte y el sacrificio de los animales. Las posibilidades de contacto indirecto se dan en las salidas de aire, desagües o filtraciones de los contenedores de desechos de granjas y en los campos de eliminación de desechos que están en zonas próximas a las operaciones de alimentación de los animales.²⁸ La intensidad de producción de animales destinados al consumo afecta a los mecanismos de interacción entre animales silvestres y domésticos. Aunque hay más contacto directo entre seres humanos y animales en la caza y en las instalaciones de producción pecuaria a pequeña escala, la transferencia ambiental es, sin embargo, más importante en la producción pecuaria industrializada. En cualquier entorno las poblaciones de

FIGURA 12-9 Consumo de carne per cápita.²⁹



Fuente: Datos históricos de la FAO 2009, datos proyectados de la FAO 2002.

mayor riesgo de exposición a las zoonosis son los trabajadores y otras personas que están en contacto directo con los animales destinados al consumo.

Métodos de producción de animales destinados al consumo, evolución y difusión de los agentes patógenos

El uso de antibióticos en la alimentación de los animales destinados al consumo está generalizado en todo el mundo, según los informes de Asia, Asia Sudoriental, África, el Oriente Medio, Europa y las Américas.⁶ Esta práctica contribuye significativamente a acelerar la selección de los genes de resistencia a los antibióticos que originan cepas resistentes de bacterias patógenas. La asociación entre el uso de antibióticos como aditivos de los piensos y un aumento de la prevalencia de microorganismos resistentes a medicamentos importantes de uso humano ha sido demostrada con diferentes especies, entre ellas la resistencia de *Campylobacter* a la fluoroquinolona, la resistencia de *Enterococcus* a la vancomicina y la aparición de nuevas cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina.⁶

Además de aumentar la selección de resistencia antibiótica, los métodos de producción industrial de animales destinados al consumo también conducen a una evolución más rápida de los agentes patógenos, descrita en las gripes porcinas.³⁰ El contacto intenso hospedador-hospedador entre los animales domésticos potencialmente acelera el ritmo de reagrupamiento del virus de la gripe de tipo A, lo que lleva al subsiguiente desarrollo de una mayor virulencia y a la capacidad de adaptación a un nuevo hospedador. En el entorno industrial de los animales destinados al consumo, donde miles de animales genéticamente similares se crían en estrecho contacto, también se favorece la selección de la virulencia, facilitando una dispersión mayor y propagación más rápida de los agentes patógenos. El grado de exposición de las personas que trabajan con animales destinados al consumo es elevado y a menudo sirven de enlace entre los animales destinados al consumo y el resto de la población humana. La falta de un equipo de protección eficaz y adecuado contribuye a la mayor exposición de los trabajadores a los agentes patógenos procedentes de animales domésticos así como de animales silvestres que son atraídos a las instalaciones que albergan los animales destinados al consumo. En el mundo desarrollado, los trabajadores de estas instalaciones constituyen la población de mayor riesgo en el punto de contacto animal-humano. A este propósito, estudios recientes realizados entre los trabajadores de la industria animal recalcan el riesgo elevado de contraer zoonosis.⁶

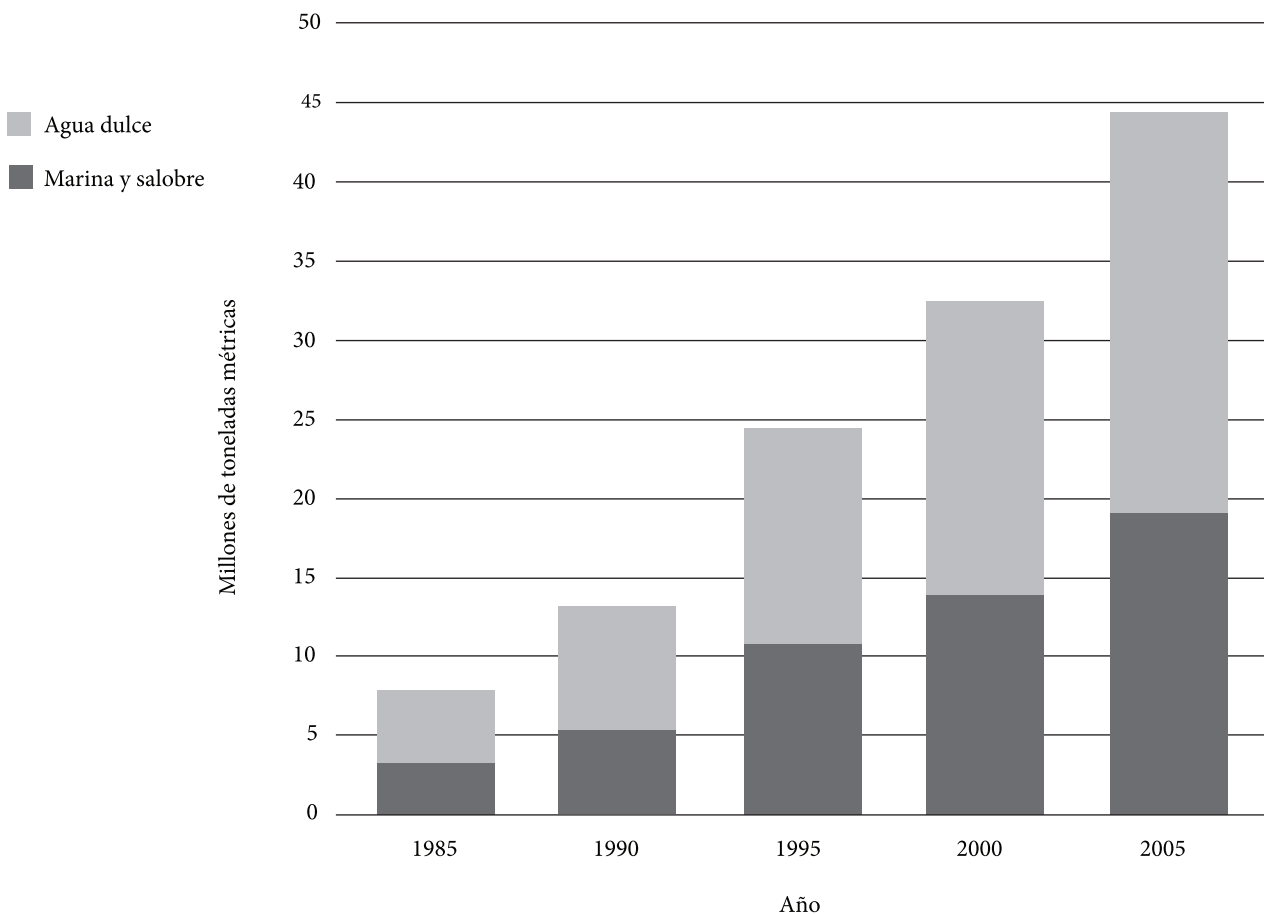
Las prácticas de la producción industrial de animales destinados al consumo también dan lugar a una mayor propagación geográfica de los agentes patógenos. Las instalaciones destinadas a estas prácticas no son bioseguras.²⁷ Se necesitan sistemas de ventilación a gran escala para prevenir la agresión producida por el calor, que permitan la evacuación del aire y el polvo de estas instalaciones. Por otro lado, algunos usos de los desechos de los animales dan lugar a una transferencia directa del ecosistema de los animales domésticos a los sistemas naturales, por ejemplo, el uso de los desechos de las granjas avícolas para alimentación en balsas de acuicultura, según se describe más adelante. Además, este denominado sistema integrado de producción de aves y peces crea zonas pantanosas artificiales frecuentadas por especies silvestres, proporciona puntos de contacto y facilita las interacciones entre los agentes patógenos. Se ha demostrado que el virus de la gripe transmitida por las aves silvestres se mezcla con los de otras gripes en los desechos de las especies domésticas de dichos entornos.³¹ El nitrógeno y el fósforo de la escorrentía agrícola han contribuido a la eutrofización de muchas masas de agua. Esta perturbación del ecosistema tiene consecuencias, como el aumento de las toxinas en las algas, algunas de las cuales son nocivas para los seres humanos y para los peces.³² En algunas regiones, el aumento de nitrógeno orgánico en las aguas superficiales se ha asociado a una mayor abundancia de ciertas especies de larvas de mosquito, como por ejemplo las que transmiten la malaria y el virus del Nilo Occidental.³³ El agua potable, el pescado y los mariscos pueden contaminarse con los agentes patógenos debido al manejo inadecuado de los residuos del ganado y humanos. Varios agentes patógenos que se encuentran en los desechos de animales, como *Cryptosporidium* y *Giardia*, están asociados a enfermedades de transmisión hídrica. La falta habitual de agua potable es un grave problema de salud pública en muchas regiones del mundo. Por otro lado, los peces, moluscos y crustáceos también contribuyen a la transmisión alimentaria de bacterias, virus, toxinas y de enfermedades parasitarias. Al tiempo que los diferentes agentes patógenos se adaptan a las diversas condiciones ambientales, las alteraciones de los ecosistemas acuáticos pueden crear condiciones que aumenten o modifiquen la variedad de los patógenos y cambien la dinámica de interacción entre los agentes patógenos y el hospedador, contribuyendo a la posible aparición de enfermedades.

Acuicultura: proteínas de origen animal: peces y mariscos

La demanda de proteínas de origen animal ha cambiado el paisaje terrestre y la misma presión ha cambiado el paisaje acuático también, principalmente el de las aguas dulces y ecosistemas costeros. La acuicultura intensiva de peces y de mariscos ha aumentado extraordinariamente durante los dos últimos decenios, según se muestra en la figura 12-10.^{29,34}

Las repercusiones sobre la dinámica y evolución de los agentes patógenos asociadas a la acuicultura son similares a las de la producción industrial de animales terrestres debido a que tienen prácticas similares en cuanto al monocultivo, la alimentación a voluntad y el hacinamiento. En algunas regiones, los desechos animales se aprovechan en los estanques piscícolas para proporcionar nutrientes, conectando así la acuicultura a la agricultura y la ganadería.^{31,34} Esta práctica conduce a la propagación de los determinantes de la resistencia a los antibióticos desde los microorganismos de los mamíferos a los de los peces, a la persistencia de agentes patógenos humanos en el medio ambiente acuático, a la contaminación de canales con más densidad de microorganismos y más resistentes y a la bioacumulación de agentes patógenos como *Cryptosporidium* en peces, moluscos y crustáceos.³⁴ El uso de antibióticos en la alimentación animal, incluso de antibióticos que son fundamentales en medicina, es una práctica generalizada en acuicultura.^{34,35} Se han encontrado bacterias resistentes a los antibióticos en el entorno de la acuicultura y en peces de piscifactoría y hay datos probatorios del intercambio de genes de resistencia entre las bacterias del medio acuícola y el terrestre.^{34,35} Según una carta del Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción de Chile en respuesta a una solicitud de acceso a información pública de la organización sin ánimo de lucro Oceana, Chile

FIGURA 12-10 Aumento mundial de la producción acuícola.²⁹



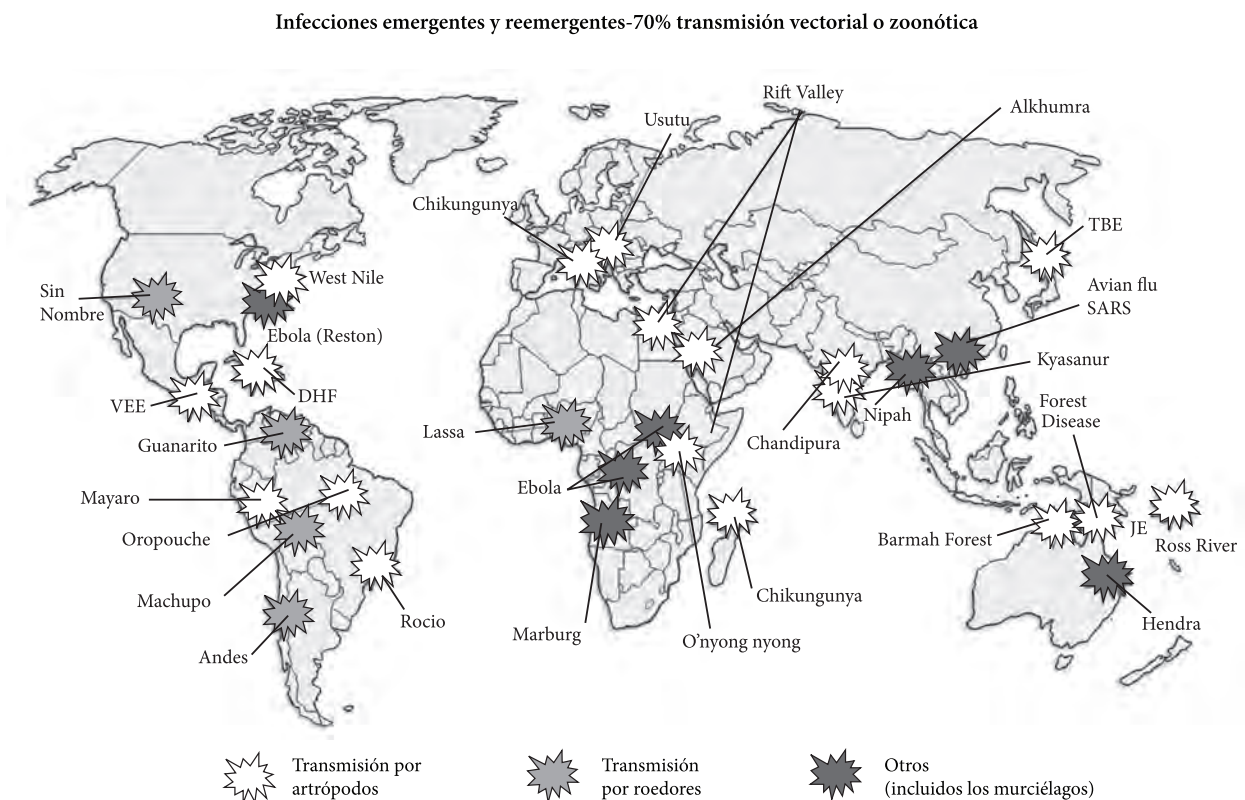
Fuente: FAO, 2005.

usó más de 325.000 kilogramos de antibióticos en la producción de salmón durante el año 2008.^{36,37} Entre otros se usó ácido oxolínico y flumequina, que son antibióticos de la clase de las quinolonas que tienen gran importancia en medicina. Otros antibióticos usados en Chile en la acuicultura son la amoxicilina, eritromicina, oxitetraciclina y sulfatrimetoprima, todos ellos usados en medicina, y florfenicol, un antibiótico de uso veterinario del grupo del anfenicol. Aunque los antibióticos del grupo del anfenicol, en general, no se utilizan en tratamientos de primera línea para los seres humanos debido a los efectos secundarios adversos, el uso de estos antibióticos en la acuicultura puede contribuir a la selección de bacterias multirresistentes.³⁸

El concepto de una sola medicina: interacciones entre animales domésticos, fauna silvestre y seres humanos

En todo este capítulo hemos subrayado los factores ambientales conducentes a mayores interacciones entre los seres humanos, los animales silvestres y los domésticos que tienen importancia en relación con la amenaza de aparición en humanos de enfermedades infecciosas tipo zoonosis. Según se muestra en la figura 12-11, más de 70% de las enfermedades infecciosas emergentes tienen su origen en los animales silvestres y su número ha venido aumentando rápidamente desde los años cuarenta del siglo xx.³⁹ Las zoonosis surgen a partir de los reservorios de animales silvestres en el punto de contacto entre el hábitat tradicional de los animales silvestres y las áreas de actividad humana, como la producción de ganado. Las pequeñas granjas y las cooperativas de producción de animales destinados al consumo se han visto implicadas en la transmisión de las zoonosis debido a las frecuentes ocasiones de contacto directo entre los animales silvestres y los domésticos criados al aire libre. Las actividades a pequeña escala se consideraron fuentes secundarias en los brotes del virus de Nipah en Indonesia y Bangladesh⁴⁰ y de gripe aviar (incluido H5N1) en muchas partes del mundo.³¹ Las presiones de las interacciones se intensifican en las zonas de expansión urbana o agrícola sobre las áreas que estaban sin desarrollar y mediante la aclimatación de las poblaciones de animales silvestres a los hábitats suburbanos y urbanos. El cambio climático y las catástrofes

FIGURA 12-11 Mapamundi de las infecciones recientes emergentes y reemergentes en todo el mundo (adaptado de la Iniciativa Una Salud. <http://onehealthinitiative.com/deploy/index.php>).



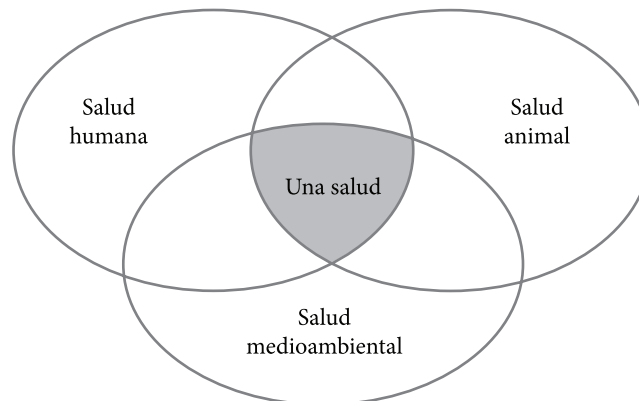
naturales también tienen su función en la translocación de los seres humanos y los animales silvestres, estableciéndose contactos nuevos entre la fauna silvestre, el ganado y las comunidades humanas.⁴¹ Asimismo, la transmisión de patógenos zoonóticos se facilita por el crecimiento del ecoturismo y el aumento del comercio de especies de vida silvestre y animales exóticos.^{41,42}

Sin embargo, centrarse exclusivamente en los impulsores antropogénicos de la aparición de enfermedades dentro del contexto medioambiental no es suficiente para comprender y empezar a atajar esta trama compleja de interacciones humano-animal, animal-animal y vectores. Un principio clave de la iniciativa mundial “Una Salud” es ese énfasis en la interconexión entre la salud de los humanos y la de los animales necesario para aunar esfuerzos en todas las disciplinas sanitarias con objeto de comprender, controlar y prevenir mejor la transmisión de enfermedades entre distintas especies. Esta iniciativa modula los conceptos DPSSEA tal como se aplican a la perspectiva medioambiental de las enfermedades infecciosas emergentes (figura 12-1) para recalcar que la salud humana y animal tienen la misma importancia para comprender los ciclos de los fenómenos en el modelo DPSSEA.⁴³ La perspectiva “Una Salud” se ilustra en la figura 12-12.

Las repercusiones en la salud pública de las interacciones entre los humanos, los animales silvestres y los domésticos provienen de presiones de selección sobre los patógenos como consecuencia de la transferencia entre las especies. El contacto entre las especies puede conducir a un aumento en la variedad de hospedadores de agentes patógenos, ampliando el alcance espacial de las enfermedades tanto humanas como animales. Las especies migratorias transmiten agentes patógenos de un continente a otro y pueden trasladar rápidamente las zoonosis de la escala local a la regional o mundial. A su vez, el comercio de especies silvestres tiene un efecto similar, aunque es más difícil de predecir o prever, ya que gran parte de este comercio es ilegal. La aparición de enfermedades procedentes de las poblaciones de animales silvestres depende, a menudo, de la presencia de animales domésticos que actúan como hospedador ‘amplificador’, animales que se pueden reproducir a gran escala y transmitir agentes patógenos de reservorios silvestres a las comunidades humanas.⁴⁴ Durante el brote vírico Nipah entre los años 1998 y 1999, en Malasia, la presencia de un hospedador amplificador (cerdos) se unió a factores ambientales para facilitar la aparición de este virus nuevo. El cambio climático y la alteración del hábitat forzó la migración masiva de los murciélagos frugívoros que llevaban el nuevo virus de Hendra desde Indonesia a Malasia.⁴⁵ Las instalaciones de producción intensiva de cerdos en Malasia proporcionaron un hábitat apropiado para los murciélagos frugívoros, permitiendo la transmisión vírica de los murciélagos a los cerdos.^{45,46}

Se conoce bien la función de los insectos y roedores como vectores de transmisión a seres humanos, animales silvestres y domésticos de muchas enfermedades infecciosas, en particular de la malaria, la borreliosis de Lyme, la peste y el virus del Nilo Occidental. Por otro lado, los insectos también transportan mecánicamente agentes patógenos dentro y alrededor de las instalaciones de animales destinados al consumo sin intervenir en el ciclo de vida de esos patógenos.²⁸ Las actividades humanas que degradan el hábitat natural de los insectos y roedores pueden inducir un mayor contacto entre estas poblaciones, los seres humanos y los animales domésticos, tanto en los centros urbanos como en las instalaciones industriales de animales destinados al consumo. Las medidas de bioseguridad de

FIGURA 12-12 Perspectiva “Una Salud”. Las distintas especies y agentes patógenos interactúan a escala global, requiriendo la vigilancia de las enfermedades emergentes a escala de salud humana, animal y ambiental.



los sistemas de producción alimentaria industrial en tierra intentan reducir el contacto directo entre los animales destinados al consumo y los grandes mamíferos terrestres, sin embargo, los pequeños roedores e insectos que viven dentro y en las proximidades de las actividades de cría de animales pueden hacer de puente fácilmente entre estos sistemas y servir de enlace entre los animales domésticos y la fauna silvestre.

En la mayoría de las partes del mundo, las poblaciones humanas tienen más contacto con los animales domésticos que con los silvestres, incluso en las ciudades donde los residentes crían pollos y otras especies domésticas (como en El Cairo y en Ulaanbaatar). En estos entornos, la adaptación de los agentes patógenos a las especies domésticas como los cerdos aumenta el riesgo de infección humana por patógenos zoonóticos, como las gripes aviaria y porcina.^{30,31} Reconocer los puntos de contacto entre los animales salvajes, los domésticos y los seres humanos, así como las múltiples vías de transmisión cambiante de agentes patógenos entre estas poblaciones es fundamental para diseñar las medidas de vigilancia y control del contacto cambiante entre estas poblaciones.

Acciones recomendadas

En este capítulo se alega que los factores ambientales son sumamente importantes para comprender la aparición de enfermedades infecciosas. Partiendo de esta premisa, finalizamos con esta recomendación general: deben tomarse medidas para tratar los impulsores antropogénicos del cambio medioambiental que influyen en la aparición de enfermedades infecciosas, con objeto de identificar las enfermedades potencialmente emergentes y prevenir su propagación. Más aún, dado que numerosos hechos favorecen la rápida propagación internacional de las enfermedades infecciosas por el comercio, los viajes y la diseminación atmosférica, la colaboración de la comunidad internacional es esencial para poder reconocer y controlar la aparición de las enfermedades.

El modelo DPSEEA ilustra cinco puntos en una ruta cíclica en la que se pueden tomar medidas para reducir los efectos de las enfermedades y de la mortalidad (figura 12-1) y las acciones en cualquier punto de la ruta, desde las fuerzas impulsoras hasta los efectos, que pueden ser eficaces para reducir la carga de enfermedad. Desde una perspectiva de salud pública, se prefieren las medidas preventivas, o sea, las medidas tomadas en el origen cuando la eficacia para evitar las consecuencias de la enfermedad y la mortalidad es mayor. Por lo tanto, la adopción de medidas para promover prácticas sostenibles de medios de vida, producción de alimentos y consumo de recursos puede reducir los cambios en el estado de los ecosistemas fundamentales y aliviar muchas de las presiones que actualmente son el motor de la aparición de enfermedades. Al tiempo que este es el objetivo principal de las políticas ambientales y sanitarias sostenibles, reconocemos que los efectos de la acción en las etapas sucesivas de la ruta DPSEEA pueden ser a veces acciones más factibles para reducir la carga de las enfermedades emergentes. Así, recomendamos las estrategias que se describen a continuación.

Respuestas a las fuerzas impulsoras

Explotación de los recursos naturales

Incorporar en el desarrollo de los recursos naturales y la planificación del uso de la tierra la evaluación de las repercusiones potenciales en los riesgos de enfermedades infecciosas: los impulsores antropogénicos que producen cambios en el estado de los ecosistemas tienen repercusiones importantes en la distribución y control de los vectores. A la hora de planificar las actividades relacionadas con la explotación de recursos, los asentamientos humanos y la producción de alimentos, incluida la acuicultura, debe considerarse explícitamente la posible alteración del ecosistema y la expansión del hábitat de los vectores como factores de las enfermedades infecciosas emergentes. Estos factores deben abordarse particularmente al evaluar las propuestas de actividades de desarrollo como la minería o la construcción de represas. Las instituciones nacionales e internacionales deben incorporar explícitamente estas consideraciones en los requisitos de evaluación del impacto sobre el medio ambiente o la salud.

Demanda de alimentos

Mejorar las condiciones de las actividades de producción de animales destinados al consumo: las prácticas agrícolas actuales, en particular en las instalaciones de producción industrial de animales destinados al consumo, pueden facilitar la aparición de enfermedades. Las políticas y los incentivos económicos deben abordar específicamente temas como el hacinamiento de los animales y la eliminación inadecuada de sus desechos. Es muy importante proteger la salud de los agricultores, trabajadores agrícolas y encargados del procesamiento de los alimentos para

prevenir la aparición de zoonosis. Además, las políticas deben exigir la evaluación de las exposiciones por motivos laborales y la aplicación de medidas de control para prevenir la propagación de enfermedades a los trabajadores agrícolas. Las políticas que reducen desde el principio el potencial de aparición y transmisión de enfermedades en las poblaciones animales tendrán más éxito para proteger a los trabajadores agrícolas así como a los consumidores.

Proteger la eficacia de los antibióticos: los antibióticos son fundamentales para detener la propagación de las bacterias patógenas nuevas y reducir la mortalidad y morbilidad causada por las enfermedades. Sin embargo, la eficacia de estos medicamentos está amenazada por el abuso en los sistemas de producción intensiva de alimentos. El uso de antibióticos sin una finalidad terapéutica en los piensos de los animales está asociado claramente a la aparición de cepas multiresistentes de las bacterias patógenas. Esta práctica está difundiéndose paralelamente a la adopción de métodos industriales de producción de animales destinados al consumo en los países en desarrollo para alimentar a su propia población y para el comercio. Las autoridades nacionales deben poner en práctica las recomendaciones de la OMS, la FAO y la OIE sobre la prohibición del uso de antimicrobianos como aditivos en los piensos para animales destinados al consumo, tal y como se aplicó recientemente en la Unión Europea.

Hacer cumplir y ampliar las directrices y los reglamentos que atañen al comercio de animales silvestres y domésticos y sus productos y armonizar internacionalmente los reglamentos de inocuidad de los alimentos: el transporte de animales y los productos derivados es una vía importante para la transmisión de enfermedades entre animales y personas.³¹ Cuando los animales y sus productos cruzan las fronteras, pueden ser portadores de zoonosis y poner en peligro a poblaciones humanas. Las normas internacionales sobre la inocuidad de los alimentos y el transporte de los productos de origen animal pueden reducir el grado de contribución de dicho transporte incidental de los agentes patógenos. Esas normas deben abordar el potencial de crecimiento y transmisión de los agentes patógenos en todas las etapas de la producción alimentaria, desde las instalaciones agropecuarias (o el hábitat silvestre) hasta la mesa.

Respuestas a las presiones y estado

Aumento de la colaboración internacional, la comunicación y la creación de capacidad para mejorar los sistemas de salud pública y el seguimiento global

Las estrategias de prevención de enfermedades requieren la integración de recursos humanos y tecnológicos para que sean fructíferas. En algunas regiones será necesario la creación de capacidad y el desarrollo de infraestructuras para lograr programas de prevención de enfermedades y vigilancia sostenibles. Por otro lado, la colaboración internacional, incluido el intercambio de información y recursos, promoverá el objetivo común de prevenir la aparición de enfermedades. Además, un compromiso de divulgación de información libre y accesible permitirá una respuesta más rápida a las amenazas de las enfermedades.

El enfoque “Una Salud” que reconoce las conexiones entre medicina y veterinaria promoverá un mecanismo integrado para tratar las enfermedades emergentes.⁴⁷ Una mayor colaboración y comunicación entre epidemiólogos, médicos, veterinarios y ecólogos es fundamental para mejorar la vigilancia actual, el seguimiento y los esfuerzos de control de enfermedades inusuales o inesperadas tanto en animales como en seres humanos. Este tipo de colaboración desempeñó un papel importante en la contención del brote causado por el virus Nipah en Malasia.⁴⁵

El seguimiento activo de las enfermedades y la vigilancia ambiental es fundamental para señalar dónde pueden surgir las enfermedades. Las técnicas y conceptos de la epidemiología espacial deben incorporarse a las tareas de vigilancia de las enfermedades. Los animales silvestres, los domésticos y las comunidades humanas están vinculados por muchas vías y el reconocimiento de los puntos de contacto en este intercambio dinámico es fundamental para determinar las prioridades de vigilancia mientras se apunta a las múltiples vías de transmisión. Dadas las interconexiones entre las enfermedades de los animales domésticos, silvestres y de los seres humanos, debe llevarse a cabo una vigilancia en estas tres poblaciones.

La vigilancia de las enfermedades en poblaciones humanas debe incluir la coordinación de la notificación a escala local, nacional e internacional. El estudio de los brotes de las enfermedades y la notificación oportuna de los resultados indagados puede ayudar a identificar el origen del brote de la enfermedad y en consecuencia prevenir su propagación. Aunque se ha prestado gran atención a la vigilancia de las enfermedades en las poblaciones humanas, no ha ocurrido lo mismo con los animales. La vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres y domésticos puede suministrar información que permitirá la aplicación de medidas preventivas al inicio del proceso de su aparición.

La vigilancia de los animales silvestres se debe mejorar y coordinar. Se han tomado decisiones importantes en esta área en la planificación de la gripe aviar, pero los programas tienen que aprovechar este marco y extender su alcance para incorporar otros agentes patógenos emergentes. El seguimiento de las especies que actúan como amplificadores y de los insectos que sirven de vectores de las enfermedades es un componente importante en las estrategias de vigilancia. La ampliación de la vigilancia de los animales silvestres en las regiones cuya diversidad biológica es elevada puede requerir una mayor infraestructura de laboratorios o la colaboración internacional y compartir los recursos de laboratorio, como se ha visto en la respuesta mundial frente al riesgo de gripe pandémica.

La vigilancia de los animales domésticos debe incluir la verificación de los agentes patógenos en las granjas así como en los mercados y en los productos alimenticios, prestando atención a cualquier manipulación que pueda realizarse desde la granja hasta que llega a la mesa. Para que el programa de vigilancia tenga éxito se requiere una notificación oportuna de las amenazas potenciales. Puede ser necesaria una combinación de reglamentación e incentivos económicos para promover la rápida y oportuna notificación de las enfermedades y prevenir así la introducción de animales enfermos en otras granjas o en el mercado.

Mejorar la labor de investigación que integra salud ambiental y epidemiología de las enfermedades infecciosas

Un mayor apoyo financiero y político a las tareas de investigación y capacitación internacionales que integran los campos de la salud medioambiental y la epidemiología de las enfermedades infecciosas (tanto en medicina clínica como en veterinaria) ayudará a identificar los factores que aumentan la probabilidad de aparición de las enfermedades. El desarrollo de pruebas rápidas o en tiempo real para la identificación de los agentes patógenos y los avances en las técnicas de genotipificación pueden facilitar el seguimiento y la detección de la aparición y difusión de los agentes patógenos. La incorporación adicional a la investigación de técnicas espaciales como la teledetección vía satélite y los esfuerzos de vigilancia correspondientes mejorarán el seguimiento y la evaluación de las enfermedades de manera rentable con el intercambio internacional de recursos tecnológicos.

Respuestas a la exposición

Elaborar planes de preparación: una respuesta rápida a las amenazas de enfermedades puede prevenir la conversión de infecciones primarias en brotes, los brotes en epidemias y las epidemias en pandemias. Los gobiernos deben elaborar planes de preparación que incluyan procedimientos para responder a los casos centinela, previniendo la transmisión de enfermedades y asignando recursos para la profilaxis y el tratamiento. Entre los componentes esenciales de los planes de respuesta deben estar las estrategias eficaces de comunicación de los riesgos. Estas necesidades no se limitan a la preparación para una pandemia, sino que son también pertinentes para enfermedades como el dengue.

■ Conclusiones

Hipócrates también dejó escrito: “Los remedios excepcionales son los apropiados para las enfermedades extremas”, y esta conclusión se puede aplicar a las infecciones emergentes, especialmente si no se hace nada en este momento. El medio ambiente, debido a su sensibilidad tanto a las presiones naturales como antropogénicas, es un punto importante de integración en la aparición de agentes patógenos dentro de las comunidades humanas. Muchos factores afectan a la dinámica de las enfermedades, entre ellos el crecimiento y movimiento de la población humana, las presiones sobre los recursos naturales, la demanda de alimentos y las interacciones entre humanos y animales domésticos y silvestres mediante la caza, la agricultura y la ganadería, y otras actividades. Hay que tener en cuenta que la naturaleza compleja de las relaciones entre estas fuerzas impulsoras y las presiones exige respuestas integrales y globales. Abordar estos factores abarca muchos puntos de intervención, como por ejemplo: esfuerzos encaminados a reducir las fuerzas impulsoras que están detrás de la aparición de las enfermedades, mayor colaboración internacional, mejorar las labores de vigilancia a través de las disciplinas de salud humana, animal y medioambiental y profundizar en la investigación que incluya el uso de modelos para evaluar la variación espacial de riesgo. Reconocer y tratar los cambios antropogénicos medioambientales que favorecen la aparición de enfermedades infecciosas —en particular con respecto al movimiento de las poblaciones, la expansión agrícola, el aprovechamiento de la tierra y las prácticas de comercio— es de capital importancia para prevenir la aparición, la transmisión y el establecimiento de las enfermedades infecciosas.


Referencias

1. Carniero FF, Oliveira MLC, Netto GF, Galvão LAC, Cancio JA, Bonini EM, *et al.* Meeting report: development of environmental health indicators in Brazil and other countries in the Americas. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(9):1407-1408.
2. Corvalán CF, Kjellström T, Smith KR. Health, Environment and Sustainable Development: Identifying Links and Indicators to Promote Action. *Epidemiology* 1999;10(5):656-660.
3. Kjellström T, Corvalán C. Framework for the development of environmental health indicators. *World Health Stat Q* 1995;48:144-154.
4. Barrett R, Kuzawa CW, McDade T, Armelagos GJ. Emerging and re-emerging infectious diseases: the third epidemiologic transition. *Ann Rev Anthropol* 2008;27:247-271.
5. Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. Emerging infectious diseases of wildlife-threats to biodiversity and human health. *Science* 2000;287(5452):443-449.
6. Silbergeld EK, Davis M, Leibler JH, Peterson AE. Med One reservoir: redefining the community origins of antimicrobial-resistant infections. *Clin North Am* 2008;2(6):1391-1407.
7. Briese T, Paweska JT, McMullan LK, Hutchison SK, Street C, Palacios G, *et al.* Genetic detection and characterization of Lujo virus, a new hemorrhagic fever-associated arenavirus from southern Africa. *PLoS Pathogens*, 2009;5(5), e1000455, 2009, doi: 10.1371/journal.ppat.1000455.
8. Ostfeld RS, Glass GE, Keesing F. Spatial epidemiology: an emerging (or re-emerging) discipline. *Trends in Ecology & Evolution (Personal Edition)* 2005;20(6):328-336.
9. Graves BA. Integrative Literature Review: A Review of Literature Related to Geographical Information Systems, Healthcare Access, and Health Outcomes, Perspectives in Health Information Management. 2008;5(11).
10. Gatewood AG, Liebman KA, Vourc'h G, Bunikis J, Hamer SA, Cortinas R, Melton F, Cislo P, Kitron U, Tsao J, Barbour AG, Fish D, Diuk-Wasser MA. Climate and tick seasonality are predictors of *Borrelia burgdorferi* genotype distribution. *Appl Environ Microbiol* 2009;75(8):2476-2483.
11. Kitron U. Landscape Ecology and Epidemiology of Vector-Borne Diseases: Tools for Spatial Analysis. *Journal of Medical Entomology* 1998;35(4):435-445.
12. Bradley CA, Altizer S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. *Trends Ecol Evol* 2007;22(2):95-102.
13. Mondini A, De Moraes Bronzoni RV, Nunes SHP, Chiaravalloti Neto F, Massad E, Alonso WJ, *et al.* Spatio-temporal tracking and phylogenetics of an urban dengue 3 outbreak in São Paulo, Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2009;3(5), e448, doi: 10.1371/journal.pntd.0000448.
14. MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE, Kazmierczak JJ, Addiss DG, Fox KR, Rose JB, Davis JP. A Massive Outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium Infection Transmitted through the Public Water Supply. *N Engl J Med* 1994;331:161-167.
15. Bassett MT, Mhloyi M. Women and AIDS in Zimbabwe: the making of an epidemic *Int J Health Serv* 1991;21(1):143-156.
16. Peiris JS, Yuen KY, Osterhaus AD, Stöhr K. The severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 2003;349(25):2431-2441.
17. Wilder-Smith A, Gubler DJ. Geographic expansion of dengue: the impact of international travel. *The Medical Clinics of North America* 2008;92(6):1377-1390.
18. Rooney JA, Milton DJ, Hackler RL, Harris JH, Reynolds D, Tanner M, *et al.* (2004), The largest outbreak of measles in the United States during 1999: imported measles and pockets of susceptibility. *The Journal of Infectious Diseases* 2004;189(Suppl 1):S78-80, doi: 10.1086/377697.
19. Glynn JR, Murray J, Bester A, Nelson G, Shearer S, Sonnenberg P. Effects of duration of HIV infection and secondary tuberculosis transmission on tuberculosis incidence in the South African gold mines. *AIDS* 2008;22(14):1859-1867. doi: 10.1097/QAD.0b013e3283097cfa.
20. Silbergeld EK, Silva IA, Nyland JF. Mercury and autoimmunity: implications for occupational and environmental health. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005;207(2 Supl):282-292.
21. Santos VRD, Yokoo EM, Souza-Santos R, Atanaka-Santos M. Socioenvironmental factors associated with the spatial distribution of malaria in the Vale do Amanhecer settlement, Municipality of Juruena, State of Mato Grosso, 2005. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical* 2009;42(1),47-53.
22. Silbergeld EK, Nash D, Trevant C, Strickland GT, De Souza JM, Da Silva RS. Mercury exposure and malaria prevalence among gold miners in Pará, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2002;35(5):421-9.
23. Poda J, Sondo B, Parent G. Impact of water resource installations on the distribution of schistosomiasis and its intermediary hosts in Burkina Faso. *Santé* 2003;13(1):49-53.
24. Griffin DW. Atmospheric movement of microorganisms in clouds of desert dust and implications for human health. *Clin Microbiol Rev* 2007;20(3):459-477.
25. Leroy EM, Epelboin A, Mondonge V, Pourrut X, Gonzalez JP, Muyembe-Tamfum JJ, Formenty P. Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. *Vector Borne Zoonotic Dis*; 26 de marzo de 2009.
26. Hecht SB. Soybeans, development and conservation on the Amazon frontier. *Develop Change* 2005;36(2):375-404.
27. Yadouleton AWM, Asidi A, Djouaka RF, Braïma J, Agossou CD, Akogbeto MC. Development of vegetable farming: a cause of the emergence of insecticide resistance in populations of *Anopheles gambiae* in urban areas of Benin. *Malaria Journal* 2009;8(103), doi: 10.1186/1475-2875-8-103.
28. Graham JP, Leibler JH, Price LB, Otte JM, Pfeiffer DU, Tiensin T, Silbergeld EK. The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Rep* 2008;123(3):282-99.
29. Selman M, Greenhalgh S. *Eutrophication: Sources and Drivers of Nutrient Pollution*. WRI Policy Note Water Quality: Eutrophication and Hypoxia (2). Washington, DC: World Resources Institute; 2009. Disponible en: <http://pdf.wri.org/eutrophication_sources_and_drivers.pdf>.

30. Ma W, Kahn RE, Richt JA. The pig as a mixing vessel for influenza viruses: Human and veterinary implications. *J Mol Genet Med* 2008;3(1):158-166.
31. Leibler JH, Otte J, Roland-Holst D, Pfeiffer DU, Soares Magalhaes R, Rushton J, Graham JP, Silbergeld EK. Industrial Food Animal Production and Global Health Risks: Exploring the Ecosystems and Economics of Avian Influenza. *Ecohealth*, 13 de mayo de 2009.
32. Camargo JA, Alonso A. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. *Environ Int* 2006;32(6):831-849.
33. Townsend AR, Howarth RB, Bazzaz FA, Booth MS, Cleveland CC, Collinge SK, Dobson AP, Epstein PR, Holland EA, Keeney DR, Mallin MA, Rogers CA, Wayne P, Wolfe AH. Human health effects of a changing global nitrogen cycle. *Front Ecol Environ* 2003;1(5):240-246.
34. Sapkota A, Sapkota AR, Kucharski M, Burke J, McKenzie S, Walker P, Lawrence R. Aquaculture practices and potential human health risks: current knowledge and future priorities. *Environ Int* 2008;34(8):1215-1226.
35. Cabello FC. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ Microbiol* 2006;8(7):1137-1144.
36. Oceana 2009. Disponible en <http://oceana.org/fileadmin/oceana/uploads/americanadelsur/dctos_2009/Informe_antibioticos_de_Ministro_de_Economia.pdf>.
37. Montes HL. Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción, Gobierno de Chile (14 de julio de 2009). Carta dirigida a Wilson AM, Vice Presidente Oceana Sudamérica, como respuesta a la solicitud de acceso a información pública. <http://oceana.org/fileadmin/oceana/uploads/americanadelsur/dctos_2009/Informe_antibioticos_de_Ministro_de_Economia.pdf>.
38. Fernández-Alarcón C, Miranda CD, Singer RS, López Y, Rojas R, Bello H, Domínguez M, González-Rocha G. Detection of the *floR* Gene in a Diversity of Florfenicol Resistant Gram-Negative Bacilli from Freshwater Salmon Farms in Chile. *Zoonoses and Public Health*, 17 de junio de 2009.
39. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Daszak P. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 2008;451(7181):990-993.
40. Gurley ES, Montgomery JM, Hossain MJ, Bell M, Azad AK, Islam MR, et al. Person-to-person transmission of Nipah virus in a Bangladeshi community. *Emerging Infectious Diseases* 2007;13(7):1031-1037.
41. Bengis RG, Leighton FA, Fischer JR, Artois M, Mörner T, Tate CM. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)* 2004;23(2):497-511.
42. Chomel BB, Belotto A, Meslin FX. Wildlife, exotic pets, and emerging zoonoses. *Emerg Infect Dis* 2007;13(1):6-11.
43. Williams ES, Yuill T, Artois M, Fischer J, Haigh SA. Emerging infectious diseases in wildlife. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)* 2002;21(1):139-157.
44. Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta Trop* 2001;78(2):103-116.
45. Looi LM, Chua KB. Lessons from the Nipah virus outbreak in Malaysia. *Malays J Pathol* 2007;29(2):63-67.
46. Daszak P, Plowright RK, Epstein JH, Pulliam J, Abdul Rahman S, Field HE, Jamaluddin A, Sharifa, SH, Smith CS, Olival KJ, Luby S, Halpin K, Hyatt AD, Cunningham AA. The emergence of Nipah and Hendra virus: pathogen dynamics across a wildlife-livestock-human continuum. En: Sharon K, Collinge CR (eds.). *Disease Ecology: Community Structure and Pathogen Dynamics*. Oxford: Oxford Scholarship Online Monographs; 2006: 186-202.
47. Kahn RE, Clouser DF, Richt JA. Emerging Infections: A Tribute to the One Medicine, One Health Concept. *Zoonoses Public Health*, 20 de mayo de 2009.

Comunicación de riesgos en América Latina

Ana Rosa Moreno
Ana Cristina Cubillas
Alberto Guerra García
Frederico Peres

 Si no hemos transmitido nuestro mensaje, entonces debemos asumir que la culpa no es de nuestro auditorio.

Fischhoff, 1985

■ Importancia de la comunicación de riesgos ante los problemas de salud y medio ambiente en América Latina y el Caribe

A lo largo de los últimos 20 años estamos presenciando, cada vez con más frecuencia, la irrupción de situaciones repentinas de riesgo y alarma para la salud y la seguridad de la sociedad que poco tienen que ver con las clásicas epidemias de tiempos atrás. El calentamiento global, la disminución de la capa de ozono, la enfermedad de las vacas locas, la gripe aviar, la basura radioactiva, los cultivos genéticamente modificados, las armas nucleares, los desastres tecnológicos, son todos ellos amenazas que la sociedad actual enfrenta con cierta cotidianeidad. A lo anterior, se agregan los problemas de salud y medio ambiente originados por las diversas actividades humanas y que no se han podido solucionar como la contaminación atmosférica, la exposición a metales pesados y plaguicidas, entre otros, resultado de la industrialización, crecimiento urbano y procesos productivos en zonas urbanas y rurales; estas afectaciones ambientales tienen impacto en diversos servicios ecosistémicos y por consiguiente en la salud humana. De esta manera, los sistemas industriales pueden incrementar los riesgos a la salud pública humana y animal (incluyendo diversas zoonosis provenientes de la producción animal para alimentación), implicando retos en cuestiones de bioseguridad y biocontención.¹ Todo lo anterior confiere un panorama complejo en América Latina.

Cuando una población se ve afectada por alguna alteración ambiental de forma grave, casi inmediatamente la crisis va sucedida en general de críticas de su parte y de los medios de comunicación. La acusación inmediata es que se oculta información o que priman intereses más o menos velados (por ejemplo, económicos, políticos e industriales) y que, en definitiva, las autoridades no trabajan en primer lugar por la salud o los intereses de los ciudadanos. La comunicación de riesgos es entonces un proceso que permite ayudar a que la ciudadanía entienda los problemas de salud que pueden derivarse ante la exposición crónica o aguda de ciertos agentes tóxicos o procesos ambientales o biológicos nocivos.

Dado que la comunicación de riesgos tiene relación con la salud pública, también ha evolucionado en el campo sanitario y ambiental y se identifica como un proceso de interacción e intercambio de información y opiniones entre individuos, grupos e instituciones desde tres perspectivas:²

- Como fenómeno por sí mismo que se da en las instituciones, grupos involucrados o en los flujos de comunicación propios de la organización social.
- Como planteamiento estratégico que considera la administración de los flujos de comunicación externos e internos, para lograr una dirección común de acuerdo con el objetivo planteado por un programa de intervención.
- Como herramienta para el desarrollo de habilidades, ya sea del grupo que se interviene o de la población afectada.

Morgan y colaboradores³ señalan que el proceso permite que las personas legas cuenten con la información que necesitan para que hagan juicios independientes e informados acerca de los riesgos a la salud, seguridad y al medio ambiente y puedan actuar en consecuencia; de esta manera, la comunicación puede ser para el cuidado, el consenso o crisis. A través del fortalecimiento en el conocimiento se promueve la participación activa de la comunidad en la atención y solución de los problemas ambientales y pasa de ser objeto a ser sujeto, de tal forma que la discusión se da entre ésta y los responsables del manejo de riesgo.

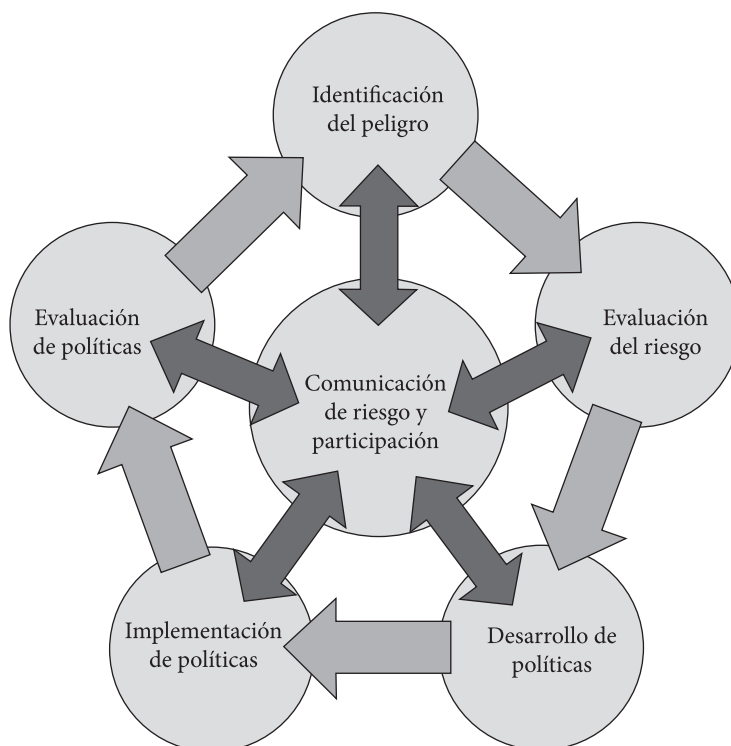
La evaluación de riesgos es un proceso que permite conocer el peligro potencial de ciertos agentes, las vías de exposición por las cuales las poblaciones humanas se colocan en situación de vulnerabilidad y los resultados en cuanto a efectos en la salud. Esta metodología ha sido desarrollada por diversos grupos interdisciplinarios y es el punto de partida que permite poner en perspectiva los riesgos a los que la población se expone y dar elementos básicos para gestionar el riesgo.

Los resultados de la metodología de evaluación de riesgos implican elementos de incertidumbre, factor que se considera difícil de comunicar a las diversas audiencias además de ser uno de los factores que permite politizar el riesgo. Covello⁴ ha señalado que ante la incertidumbre se debe compartir la información con prontitud y señalar aquello que se sabe, se desconoce, es probable y lo que se puede hacer para disminuirla; así como, informar que tal vez lo que en ese momento se cree, en el futuro puede ser incorrecto.

La comunicación de riesgos es también un espacio privilegiado de intercambio de informaciones para el manejo de riesgos, el cual es un proceso para la toma de decisiones que se utiliza para establecer políticas y señalar los peligros identificados durante la evaluación de riesgos y sus consecuencias en la salud pública. Los aspectos del control, manejo, las cuestiones tecnológicas, financieras y regulatorias son consideradas en el manejo de riesgos; por tal motivo, la comunicación de riesgos es fundamental en el manejo de riesgos.

En la figura 13-1 se observa la posición que tiene la comunicación de riesgos en las diferentes fases de la evaluación y gestión de los mismos. Es un proceso permanente, interactivo en donde hay un involucramiento de todos los interesados, incluyendo la participación comunitaria.

FIGURA 13-1 Ciclo de manejo del riesgo.



Fuente: Lang S. 2001, pág. 319.

Algunos métodos tradicionales de comunicación de riesgos que se asocian generalmente con “el punto de vista técnico” de la comunicación de riesgos o con el “modelo de información de hechos” ya no son considerados como los únicos mecanismos para el desarrollo de políticas públicas relacionadas con los riesgos. Ahora las autoridades en todos los niveles reconocen que la participación ciudadana genuinamente deliberada e interactiva es más efectiva para el manejo de riesgos. Para los gobiernos esto implica ajustes en su interacción con la audiencia.

En este sentido, los países de América Latina y el Caribe están transitando hacia una cultura diferente de participación de la ciudadanía y de las instituciones públicas que tienen la obligación de informar a los diversos sectores sociales sobre el proceso y resultados de sus actividades, mediante rendimiento de cuentas transparentes y de acciones participativas.

El enfoque participativo de la comunicación de riesgos puede conducir a un mayor consenso pero no puede garantizar una armonía absoluta. Desde la perspectiva de los responsables de políticas, la comunicación de riesgos respeta a la audiencia y su derecho a saber porque es participativa, transparente y reconoce las limitaciones de la respuesta gubernamental.

Es claro que el incremento del nivel educativo de la población y el desarrollo tecnológico permiten un mayor acceso a la información en la mayoría de las zonas urbanas a través de la internet y los noticieros, y de la radio y TV en las zonas rurales. Los gobiernos locales se enfrentan a otras presiones debido a que actualmente la sociedad tiene acceso a la información, además de que la promoción de procesos democráticos promueve el que la sociedad tenga posibilidades de participación y acción. Es menos factible que una audiencia mejor informada y educada acepte la dirección de una autoridad sin cuestionar los acontecimientos que afectan su vida día a día.

Los gobiernos también enfrentan el reto de mantener una distinción clara entre las técnicas de comunicación vistas por la audiencia como propaganda y aquellas diseñadas para proporcionar información técnica, promover, educar y cambiar actitudes. Esto implica otro problema al asumir el gobierno el rol de comunicador y de regulador.

La extendida crisis de confianza en las instituciones públicas es un factor difícil de enfrentar, particularmente en las sociedades latinoamericanas. Reconstruir la confianza es una de las metas que todo gobierno debe considerar como un proceso de mediano y largo plazo. La credibilidad, la seguridad y la confianza son el fundamento de una sociedad democrática y son también factores esenciales de cualquier ejercicio de comunicación de riesgo exitoso.

Cuando los riesgos son bien entendidos, predecibles y mensurables, la comunicación de riesgos puede ser clara y directa; sin embargo, los gobiernos se enfrentan con mayor frecuencia a la necesidad de informar a los ciudadanos sobre riesgos poco conocidos, impredecibles y respecto a los cuales existe desacuerdo entre los expertos. Bier⁵ ha señalado la necesidad de siempre poner a la audiencia en primer lugar y que la información debe ser proactiva y ayudar a los responsables de políticas a identificar las posibles respuestas de la audiencia a las diversas decisiones en consideración. Así mismo, Balch y Sutton⁶ sugieren que los comunicadores de riesgo prometan sólo lo que puedan cumplir y cumplan lo que prometen, con el fin de evitar la pérdida de la credibilidad. Sandman y Lanard⁷ recomiendan para la comunicación de riesgos en una crisis que la audiencia esté preparada emocional y cognitivamente; haya una preparación logística que debe ser comunicada a todos los involucrados; y ser totalmente transparente con la información.

Algunos de los problemas que enfrenta la comunicación de riesgos en América Latina son las funciones sectorizadas de las agencias gubernamentales, pues limitan la toma de responsabilidad para informar de los riesgos ambientales a los que las comunidades están expuestas, además que disminuyen la posibilidad de contar con recursos para la instrumentación de un plan. Para el caso de situaciones de riesgo de origen industrial y cuyos impactos se dirigen a poblaciones marginadas, la comunicación de riesgos se logra dar de una forma muy limitada y después de que los medios de comunicación presionan tanto a las industrias de producción y a las de extracción (por ejemplo, minerías), como a las agencias de gobierno locales en el sentido de que es un tema que debe ser evaluado, comunicado y en su caso atendido, en cuanto a los efectos por la exposición, ejemplos de ello hay en México,⁸ Ecuador⁹ y Perú,¹⁰ entre otros.

A partir de algunas de las diversas experiencias reportadas en comunicación de riesgos en la región de América Latina se pueden identificar dos ejes principales de acción: el primero y más importante es la comunicación de riesgos ante desastres, experiencia bien planificada y evaluada para prácticamente todos los países de la Región; este tema ha pasado a ser de gran importancia a partir de los escenarios de cambio climático que señalan el aumento e intensidad en fenómenos hidrometeorológicos. El siguiente eje es el propuesto por los planes de respuesta ante la pandemia de influenza en donde la comunicación se plantea bien diseñada y estructurada, siendo una iniciativa liderada por la OPS y que ha sido desarrollada en un gran número de países de la Región. Además, ha habido una

serie de experiencias de capacitación en la región, algunas veces a partir de un eje temático (por ejemplo, plaguicidas, confinamiento de desechos tóxicos) y en algunas otras sólo para dar a conocer el tema y la metodología.*

Otra experiencia es la reportada por Zepeda¹¹ quien elaboró una encuesta con relación a comunicación de riesgos fitosanitarios en Argentina, Bolivia, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos de América, Guatemala, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Venezuela.**

Finalmente, se hizo una revisión en la web con el fin de identificar evaluaciones para planes diferentes a los de desastres, sin embargo no se encontró ningún reporte de evaluación de otros esfuerzos de comunicación de riesgos; posiblemente si se llegan a hacer no se publican los resultados o bien puede quedar como un ejercicio académico difícil de detectar; esto impide el aprendizaje de dichas experiencias y la optimización de los planes.

■ La percepción del riesgo y la comunicación de los riesgos: componentes indisociables

La percepción del riesgo es la capacidad de percibir amenazas sobre la base de experiencias anteriores y creencias individuales y colectivas. Según Wiedemann¹² es *“la capacidad que uno tiene de interpretar una situación potencialmente perjudicial para sí mismo o para la salud o la vida de otros basándose en experiencias anteriores y proyecciones futuras, y puede variar entre una opinión vaga y una convicción firme”*. El autor propone, de acuerdo con esta definición, que la percepción del riesgo se basa principalmente en concepciones y creencias, y en menor grado en experiencias personales anteriores.

Los estudios sobre percepción del riesgo surgieron en los años setenta y ochenta, en particular en los Estados Unidos de América y algunos países europeos, como una opción al análisis del riesgo utilitario y técnico basado en la ingeniería, la toxicología, la economía y las ciencias actuariales pasando por alto las creencias, temores y dudas de las comunidades interesadas. Estos estudios se fortalecieron y se convirtieron en un campo organizado científicamente con la finalidad de comprender las reacciones negativas de los legos frente a las nuevas tecnologías.

El primer paso en cada estudio de percepción del riesgo consiste en determinar las diferencias entre las opiniones de un “lego” y las de un “especialista” acerca de cierto peligro.¹² Aquí, por “lego” se entiende una persona que no ha adquirido conocimientos formales sobre el asunto a lo largo de su vida. La percepción del riesgo de los legos suele ser muy diferente de la de los especialistas, en particular de los científicos.¹³ Las interpretaciones de los riesgos por los legos se basan principalmente en las propias creencias y convicciones y no en datos científicos, que constituyen la base de la percepción de técnicos y científicos.

En América Latina, las iniciativas de percepción del riesgo comenzaron a aumentar en el ámbito académico después de la segunda mitad del decenio de 1990, en particular en relación con los riesgos de infección por el VIH/sida (podían encontrarse algunos estudios sobre el tema a comienzos de los años noventa). Estas iniciativas aumentaron significativamente después del 2000 y pusieron de manifiesto las posibilidades de adoptar estrategias de percepción del riesgo en América Latina (tabla 13-1), en particular en la evaluación y la gestión del riesgo. Aunque los resultados presentados por la mayoría de ellas todavía proceden de proyectos de investigación sobre enfermedades de transmisión sexual (ETS) o la infección por el VIH/sida, hay investigaciones sobre salud ambiental, principalmente en la producción de los cinco últimos años, en las cuales las estrategias de percepción del riesgo pasaron a ocupar posiciones centrales para vincular la investigación con la acción.

Brasil es el país que notifica la mayor parte de los estudios latinoamericanos sobre percepción del riesgo, relacionados especialmente con la infección por el VIH/sida. Recientemente, muchos estudios han comenzado a presentar información sobre iniciativas de percepción del riesgo asociadas con estudios de salud ambiental, poniendo de manifiesto las posibilidades de su utilización para entender mejor la manera en que grupos de población vulnerables hacen frente a los riesgos a los que están expuestos. Un ejemplo proveniente de un estudio integral realizado con trabajadores agrícolas brasileños¹⁴ indica que solo consideraban como amenazas los efectos directos de la exposición a los plaguicidas, especialmente los relacionados con síntomas de intoxicación aguda (estudio de caso 13-1). Esto refuerza la hipótesis de que las experiencias anteriores son importantes en la percepción del riesgo por los trabajadores. Para los entrevistados, por consiguiente, los riesgos existen cuando se hacen manifiestos o visibles. Así pues, cuando no hay efectos visibles de la exposición, tienen la impresión de que el riesgo es inexistente.

* En algunos casos es comunicación de riesgos en general y es promovida por empresas privadas, por universidades como cursos de educación continua, de un programa de maestría o bien dirigidos a personal de organismos oficiales.

** Setenta y uno por ciento de los países señaló el inicio de la comunicación al principio del proceso de análisis de riesgo, mientras que 14% lo hizo al contar con un análisis de riesgo finalizado y el otro 14% lo llevó a cabo durante el desarrollo de la reglamentación.

TABLA 13-1 Estudios latinoamericanos publicados sobre percepción del riesgo.
(Registros de Medline/PubMed de 2000-2008).

<i>Autores</i>	<i>Países</i>	<i>Años</i>	<i>Objetos de la percepción del riesgo</i>
Nathan F.	Bolivia	2008	Accidentes de residentes en laderas de montañas
Katagiri S, <i>et al.</i>	Brasil	2008	Infecciones zoonóticas en dueños de perros
Gil HL, <i>et al.</i>	Perú	2008	Consumo de fármacos por estudiantes
Ferreira MP.	Brasil	2008	Infección por el VIH/sida
Recena MC, <i>et al.</i>	Brasil	2008	Exposición a plaguicidas en trabajos rurales
Thielen IP, <i>et al.</i>	Brasil	2008	Exceso de velocidad / accidentes automovilísticos
Trujillo AM, <i>et al.</i>	Colombia	2007	Uso y abuso de sustancias entre los jóvenes
Kendall, <i>et al.</i>	México	2007	Infección por el VIH/sida
Fonseca, <i>et al.</i>	Brasil	2007	Exposición a plaguicidas en trabajos rurales
Bird Y, <i>et al.</i>	México	2007	Exposición de estudiantes al tabaco y al humo de tabaco
Castillo-Arriaga A, <i>et al.</i>	México	2007	Diabetes
Peres F, <i>et al.</i>	Brasil	2007	Exposición a plaguicidas en trabajos rurales
Salazar X, <i>et al.</i>	Perú	2007	Infección por el VIH/sida
Maia H, <i>et al.</i>	Brasil	2006	Tratamiento hormonal para la menopausia
Peres F, <i>et al.</i>	Brasil	2005	Exposición a plaguicidas en trabajos rurales
Baltazar Reyes MC, <i>et al.</i>	México	2005	Prevalencia de enfermedades de transmisión sexual
Filipe EM, <i>et al.</i>	Brasil	2005	Infección por el VIH/sida
Peres, <i>et al.</i>	Brasil	2004	Exposición a plaguicidas en trabajos rurales
Dias MA, <i>et al.</i>	Brasil	2004	Cesáreas
Ferreira MP.	Brasil	2003	Infección por el VIH/sida
Tate RB, <i>et al.</i>	Cuba	2003	Promoción de la salud
Bronfman NC, <i>et al.</i>	Chile	2003	Riesgos ambientales y de salud
Praça NS, <i>et al.</i>	Brasil	2003	Infección por el VIH/sida
Segurado AC.	Brasil	2003	Infección por el VIH/sida
Peres CA, <i>et al.</i>	Brasil	2003	Infección por el VIH/sida
Antunes MC, <i>et al.</i>	Brasil	2002	Infección por el VIH/sida
Alves RN, <i>et al.</i>	Brasil	2002	Infección por el VIH/sida
Tunala LG.	Brasil	2002	Infección por el VIH/sida
Santos NJ, <i>et al.</i>	Brasil	2002	Infección por el VIH/sida
Iriart JA, <i>et al.</i>	Brasil	2002	Fisioculturismo y uso de esteroides
Cordeiro R.	Brasil	2002	Lesiones relacionadas con el trabajo
Castor D.	Trinidad	2002	Infección por gonorrea
Vieira EM, <i>et al.</i>	Brasil	2001	Comportamientos sexuales y ETS
Ventura-Filipe EM, <i>et al.</i>	Brasil	2000	Infección por el VIH/sida
Fernandez N, <i>et al.</i>	Cuba	2000	Promoción de la salud

Los estudios pioneros de Elaine Vaughan¹⁵ arrojaron resultados similares con respecto a la percepción del riesgo y el comportamiento autoprotector asociados a la exposición crónica a plaguicidas.

Algunas evaluaciones realizadas a diversas experiencias de comunicación de riesgos con poblaciones migrantes latinas en los Estados Unidos de América, han dado por resultado el que va a depender del peligro en cuestión la forma en que perciben el riesgo y su respuesta. Por ejemplo, entre los mexicano-americanos las redes sociales (amigos, familiares, vecinos o compañeros de trabajo) son quienes tienen una mayor credibilidad en cuanto a fuentes



ESTUDIO DE CASO 13-1 Comunicación de los riesgos de los plaguicidas en el Brasil

El valle de São Lourenço es una de las zonas agrícolas más productivas del Estado de Río de Janeiro, en Brasil. Es la mayor zona brasileña de producción de coliflores (su producción se calcula en 600 toneladas por año) y una de las más importantes zonas productoras de tomates (1.750 toneladas por año); el cultivo de ambos productos requiere una gran utilización de plaguicidas. La producción local se obtiene en pequeñas parcelas de tierra (de unas dos hectáreas cada una) en régimen de pluricultivo con una fuerza laboral compuesta al 100% por miembros de la familia. Debido a las características climáticas y las técnicas de rotación de cultivos, la actividad agrícola en la zona es continua durante todo el año, lo que aumenta la exposición familiar a los plaguicidas y la contaminación ambiental. En estudios anteriores se ha calculado un consumo de aproximadamente ocho toneladas de plaguicidas por año en 128 explotaciones agrícolas familiares, o sea 56 kg por trabajador por año.

En esa zona se realizó una encuesta de percepción del riesgo mediante entrevistas semiestructuradas. Los resultados revelaron algunos aspectos importantes de la percepción del riesgo por los trabajadores locales. Entre las mujeres entrevistadas se pudo observar que la mayor parte de ellas no tenían claro el potencial perjudicial de los plaguicidas, especialmente las vías de exposición. La invisibilidad de los riesgos fue muy evidente en lo relacionado con la manipulación de las mangueras de goma y el lavado de la ropa y el equipo. Sobre la base de estos resultados se ideó una estrategia de comunicación de riesgos centrada en la participación de las mujeres en el trabajo. Utilizando los datos de las entrevistas, se elaboró el guión de la escenificación de un episodio de contaminación ficticia que involucraba a una trabajadora rural. Sobre la base de este guión se construyó una fotonovela, titulada *Menina Veneno* (que en portugués

del Brasil significa a la vez 'muchacha intoxicada' y 'muchacha temeraria').

La fotonovela se analizó en grupos de discusión que manifestaron una buena recepción del material. La narradora de la fotonovela era una trabajadora, una mujer como las demás. Los textos se extrajeron de las palabras utilizadas por ellas mismas durante las entrevistas de percepción del riesgo. Sin introducir recomendación alguna, solo se transmiten las impresiones de la narradora sobre su propia experiencia. La historia tiene lugar en su vivienda, alrededor de la familia.

Aproximadamente 97% de las participantes en el grupo de discusión ($n = 83$) comunicaron que la lectura les había resultado fácil y comprensible. Las otras dos participantes sostuvieron que el texto era aburrido y la fotonovela (de 24 páginas) demasiado larga. El mensaje fue entendido incluso en un grupo de cinco mujeres semianalfabetas, gracias a la asociación entre algunas palabras clave presentes en el texto y las imágenes. Reconociéndose a sí mismas en los personajes de la fotonovela, las trabajadoras rurales del valle de São Lourenço pudieron debatir varias cuestiones de salud ambiental, especialmente las relacionadas con su inserción en los procesos de trabajo rurales y el uso de plaguicidas en actividades agrícolas.

Esto refuerza la idea de que los estudios de percepción del riesgo son importantes en la preparación de campañas educativas y de comunicación de riesgos, para tender un puente eficaz entre la investigación y la acción.

Fuente: Peres F, Moreira JC, Rodrigues KM, Claudio L. Risk Perception and Communication Regarding Pesticides Use in Rural Work: a case study in Rio de Janeiro State, Brazil. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 2006;(12):400-407.

de información cuando se refiere a peligros más conocidos (por ejemplo, inundaciones estacionales vs un derrame de ácido nítrico). Después de éstos son los medios masivos de comunicación, posteriormente los líderes de opinión y por último oficiales gubernamentales los que cuentan con credibilidad pública, condición fundamental para el desarrollo de la percepción de riesgos. En esta misma población minoritaria se ha encontrado que cuando reciben un mensaje de peligro buscan verificar la información, rechazarla o extender la información que se les proporciona, de tal manera que buscan diversas fuentes de información.¹⁶

La experiencia, la información y los antecedentes culturales constituyen una tríada inseparable para determinar la percepción del riesgo, aunque no sean las únicas variables relacionadas con la percepción del riesgo en la población o en grupos específicos.

Los tres enfoques más utilizados en lo concerniente a la percepción del riesgo son los siguientes: a) psicológico o psicométrico; b) cultural o antropológico; y c) sociológico.

El enfoque psicológico se basa en la manera en que las personas expresan sus opiniones en respuesta a preguntas específicas relacionadas con los riesgos. También se conoce como enfoque "psicométrico" porque los principales métodos de recopilación de datos son cuestionarios psicométricos estandarizados, es decir, pruebas en las que se pide a los informantes que atribuyan puntos a preguntas sobre fiabilidad, temor, seguridad, satisfacción y aceptación de riesgos. Los principales factores que contribuyen a elevar los niveles de inquietud individual frente a cierto

riesgo son los siguientes: *a)* las personas están expuestas involuntariamente porque no han participado en las decisiones que han dado lugar a determinada situación de riesgo; *b)* las personas asocian generalmente los problemas de salud a una exposición inmediata; *c)* las personas no son conscientes de los riesgos de salud ambiental, situación que empeora si la ciencia solo tiene explicaciones inconsecuentes sobre un problema determinado; *d)* las personas generalmente no participan en las estrategias de gestión del riesgo; *e)* las personas desconocen la mayor parte de los riesgos a los que están expuestas.

El enfoque cultural o antropológico se basa en la premisa de que diferentes sociedades o grupos de población reaccionan de manera diferente frente a un mismo riesgo. Conforme a esta premisa, la percepción individual de los riesgos cobra forma en el transcurso de la vida, muy influenciada por los valores culturales compartidos por sus respectivos grupos sociales o sociedad. La experiencia ayuda a darle forma a las percepciones del riesgo de la gente y cada valor cultural adquirido durante la vida está integrado a esa experiencia. Así pues, a fin de abordar la percepción del riesgo de un grupo determinado —según el enfoque cultural o antropológico— es necesario comprender cómo ha adquirido la gente su experiencia y cómo ha influido la cultura en sus creencias, temores, esperanzas, etc. Por último, en el enfoque sociológico, la base de la percepción del riesgo es la experiencia social. Según este enfoque, una persona no puede considerarse como una “entidad aislada” (mientras que ello sí es posible en el enfoque psicológico y quizás en pocos casos muy limitados en el enfoque cultural), sino como un actor social. Un riesgo o una tecnología determinados no deben considerarse aislados de un contexto, sino como parte de la ‘experiencia social’ en la cual los grupos de la población interactúan intensamente en el interior del grupo y con los factores determinantes de las amenazas. Entonces, a fin de analizar la percepción del riesgo de la gente conforme a un enfoque cultural, quizá sea necesario centrarse en los determinantes del orden social, como la organización de las sociedades, los determinantes socioeconómicos, etcétera.

Según Vaughan,¹⁵ las creencias culturales pueden influir en la percepción de la enfermedad, el filtrado de la información sobre los riesgos y la tendencia a reaccionar ante las posibles amenazas para la salud. Esto refuerza el supuesto de que la percepción de los riesgos y la comunicación de los riesgos son componentes inseparables de la situación compleja en la cual tienen lugar las relaciones de salud ambiental.

Hay tres elementos fundamentales para comprender esta proximidad entre la percepción del riesgo y la comunicación de riesgos. Primero, la comunicación de riesgos conlleva diálogo, es decir un proceso en dos sentidos. La comunicación va mucho más allá de la información porque es resultado de las interacciones entre todos los participantes en un proceso decisorio. Al mismo tiempo, los técnicos y la comunidad son informantes y receptores de toda la información en un proceso dialógico atravesado verticalmente por elementos multidimensionales que quizá estén asociados tanto con los aspectos técnicos del proceso de comunicación (por ejemplo, material, contenido técnico, instrumento elegido, medio, etc.) como con factores socioculturales (por ejemplo, cultura, curso de vida, modalidades lingüísticas, etcétera).

Segundo, la comunicación de riesgos también es educación, y la educación es transformación mediante el conocimiento. Según Paulo Freire,¹⁷ para hacer posible el proceso de educación es necesario llegar a un “acuerdo de significación”. Este autor cree que *“para que el acto de comunicación sea eficaz es imprescindible que haya un acuerdo de significación entre los ciudadanos, comunicadores recíprocos. En otras palabras, la expresión verbal de uno tiene que ser percibida por el otro en una imagen significativa común. Si este acuerdo de significación no existe, el proceso de comunicación queda invalidado como expresión del objeto significado”*. Esto quiere decir que, si el profesional no entiende el universo en el cual trabaja, tenderá a transmitir conocimientos producidos en su propia realidad específica (académica) para un grupo de población bien diferenciado, con lo cual promueve el fracaso de las prácticas de educación y transgrede y descalifica las normas culturales locales o tradicionales.

Por último, la comunicación de riesgos depende de la confianza y la credibilidad. Según Peters y colaboradores,¹⁸ la confianza y la credibilidad se basan en tres determinantes: 1) conocimientos y pericia; 2) franqueza y honradez; y 3) interés, atención y cuidado. Estos autores, al poner a prueba seis hipótesis sobre los determinantes de la confianza y la credibilidad de la comunicación de riesgos, observaron que diferentes grupos basan su confianza y credibilidad respecto de una estrategia de comunicación de riesgos en diferentes factores. Por ejemplo, los siguientes: *a)* la industria cree que un aumento de las percepciones públicas de interés, atención y cuidado da lugar a un aumento de las percepciones de confianza y credibilidad mayor que cualquier otra variable considerada; *b)* para el gobierno, un aumento de las percepciones públicas de compromiso da lugar a un aumento de las percepciones de confianza y credibilidad mayor que cualquier otra variable considerada; *c)* para las comunidades involucradas en problemas ambientales, un aumento de las percepciones públicas de conocimiento y experiencia da lugar a un aumento de las percepciones de confianza y credibilidad mayor que cualquier otra variable considerada; y *d)* para

la sociedad en su conjunto, los determinantes de la confianza y la credibilidad no son monolíticamente invariables en todas las organizaciones e instituciones.

Podríamos decir que la aplicación eficaz de las estrategias de intervención que abordan asuntos complejos de salud ambiental, como la exposición a plaguicidas, la contaminación del aire urbano y problemas relacionados con cambios climáticos requerirán un abordaje interdisciplinario que exponga a profesionales de muchas disciplinas a los principios y contribuciones básicas de cada esfera y señale la necesidad de que cada profesional entienda la ciencia, los métodos, la preparación y el lenguaje del otro. Es necesario dar más importancia a las creencias de las comunidades, aunque a primera vista parezcan insignificantes.

Es importante destacar que al usar la comunicación de riesgos en aras de la atención y el cuidado —con miras a modificar comportamientos individuales o colectivos— es necesario vincular esas iniciativas con estudios culturales, en particular sobre percepción del riesgo. La percepción del riesgo, según vimos, permite aproximar las creencias, temores y sentimientos de la gente con el objeto de la comunicación, calibrar las respuestas y aumentar la eficacia de la comunicación de riesgos. Así como consideramos imposible disociar los cambios de actitud y la subjetividad individual y colectiva, también consideramos imposible disociar en estos casos la percepción del riesgo y la comunicación de riesgos.

En conclusión, hemos presentado un estudio de caso sobre la posibilidad de vincular los datos procedentes de investigaciones científicas con la acción combinando la percepción del riesgo con la comunicación de riesgos. Este se realizó en una zona rural importante del Estado de Río de Janeiro, en Brasil, donde se elaboró un estudio de percepción del riesgo y, con un enfoque comunitario participativo, se concibió y se llevó a la práctica una iniciativa de comunicación de riesgos mediante la cual se ayudó a un grupo de mujeres a conocer mejor los riesgos que acarrea su trabajo.

Este estudio de caso reforzó la idea de que las estrategias de comunicación de riesgos no se pueden disociar de la percepción pública de los riesgos, y pone de relieve un desafío importante para los profesionales, las instancias normativas, los investigadores y los representantes de grupos de población específicos en toda Latinoamérica, en particular teniendo en cuenta lo siguiente: *a*) la identidad multicultural de nuestra población (incluso hasta dentro de algunos países, como México y Brasil); *b*) la falta de interés manifestada en algunas partes del universo académico por incorporar conocimientos de profesionales de las ciencias sociales en proyectos de salud ambiental e iniciativas de evaluación de riesgos; *c*) la inexperiencia de algunos sectores gubernamentales en lo concerniente a la participación pública en los procesos decisorios (así como la poca importancia que atribuyen a esta participación); *d*) y la escasa comprensión de la función concreta que desempeña la comunicación de riesgos como espacio dialógico potente, mucho mayor que la de un canal de información. Atravesar estas barreras —y desplazarlas— es una vía para mejorar la salud ambiental en nuestra Región.

■ Elaboración del mensaje en los planes de comunicación de riesgos

La elaboración de mensajes es un proceso fundamental de una estrategia de comunicación para el manejo de riesgos ambientales a la salud poblacional. Definir un mensaje es modelar determinada información que es necesario compartir con una audiencia objetivo, con la intención expresa de prevenir un riesgo ambiental a la salud de esta audiencia, en un contexto que nunca es independiente.

El mensaje puede ser descrito como la forma de decir, de la manera más creativa posible, por qué el cambio es una ventaja¹⁹ incluso cuando se trata de reforzar prácticas y/o conductas en curso. Frecuentemente el ejercicio de resumir, sea escrita o verbalmente, los objetivos esperados de un plan de comunicación de riesgos en un mensaje no solamente ayuda a esclarecer la ruta a seguir, sino que permite anticipar parte del efecto deseado. La elaboración del mensaje, particularmente de su contenido, estructura y plan de difusión, ha sido el punto clave para la elaboración de los planes de comunicación de riesgos en muchas experiencias publicadas.²⁰

Si como hemos visto, la comunicación de riesgos es un proceso de dos vías, un diálogo, una variable importante en este contexto es siempre la libertad (o la afectación de ella). En este diálogo suele existir una asimetría intrínseca: la información se transmite del que sabe —los especialistas—, al que no sabe, o sabe menos —los legos—, y prescindiendo generalmente, en el análisis y proceso, de las creencias y factores sociales que influyen la percepción del riesgo para esa comunidad. Si la comunicación de riesgos es también educación, de acuerdo con Freire²¹ lleva implícita una acción liberadora si se desarrolla en libertad, sin opresión, asumiendo que se logra un acuerdo en el significado de lo que se está comunicando.

Normalmente la audiencia objetivo que se busca proteger mediante la acción del mensaje tiene expectativas formadas respecto a lo que quiere saber de un riesgo determinado, especialmente cuando éste no tiene una presentación repentina en el tiempo, y no siempre estas expectativas coinciden con la intención de la estrategia de comunicación de riesgos. Esta brecha debe ser atendida y acortada en lo posible pues puede alterar el proceso y los resultados esperados.

En nuestra era, la elaboración de mensajes en salud ambiental debe ser vista en el contexto del importante desarrollo tecnológico que se viene observando en los últimos decenios, como ya se dijo, la consolidación de una audiencia generalmente mejor informada y con acceso casi en tiempo real a la actualización de esa información, influye notablemente sobre sus expectativas. Los canales de comunicación o *medios* de comunicación, hoy más eficientes y masivos —muchos bajo control estatal o monopolio privado transnacional— son actores relevantes en este escenario, especialmente la internet. Di Giulio (2006) ha descrito cómo la influencia de los medios de comunicación puede fortalecer mitos, falsas creencias y estigmas sobre determinada gente y lugares.²²

El mensaje en la comunicación de riesgos en salud ambiental usualmente busca prevenir un efecto a través de un cambio de comportamiento a nivel individual y/o un cambio social a nivel colectivo, incluso cuando ya ha sucedido un evento agudo adverso, como en desastres, epidemias o alertas por contaminación del aire. Este cambio se plantea generalmente acompañado de una promesa de beneficio, es decir, se asume que el conocimiento no hace el cambio por sí solo sino que suele ser conveniente explicitar la ganancia o mejoría que se obtendrá y la ruta para conseguirla. Por lo tanto, en la construcción del mensaje, es relevante la definición del soporte de esa promesa. Ambos, promesa y soporte, y la estrategia en sí, deben desarrollarse a partir de un vínculo construido colectivamente, desde una verdadera y horizontal relación de diálogo entre emisores y receptores.

Un mensaje debe ser desarrollado a partir del mayor conocimiento posible de las características de la percepción que tiene la audiencia objetivo del riesgo determinado; y sólo se puede entender esta percepción si se trabaja incorporándola plenamente desde una perspectiva horizontal, no paternalista, no únicamente porque permite un deseado empoderamiento colectivo, sino porque es más efectivo. El proceso debe ser abierto a la audiencia objetivo con especial atención a las creencias de las personas que la conforman y a los factores culturales y sociales en general que la influyen, en especial en América Latina por su compleja multiculturalidad, y por lo tanto debe ser abordada en forma interdisciplinaria.

La credibilidad de la fuente que emitirá el mensaje por parte de la población, determinada por sus juicios subjetivos, debe ser tomada en cuenta. Lindell y Perry describieron algunos de estos juicios y resaltan que la percepción de la población sobre la credibilidad de la fuente es crítica en la atención al mensaje, incluso si la credibilidad de ésta es muy alta, pues puede ocurrir que, ante una situación así, la atención disminuya paradójicamente, al considerar la población que ya no es necesario asimilar el mensaje o que el riesgo no es tan alto.¹⁶

En cuanto al formato a usar, el mensaje principal, que frecuentemente está acompañado por varios mensajes secundarios, debe utilizar los que estén al alcance de la comprensión de la audiencia objetivo, considerando especialmente su capacidad de acceso y la frecuencia de uso de determinadas fuentes y canales de comunicación y el nivel de instrucción educativa. El mensaje frecuentemente será exitoso si consigue que la audiencia objetivo, interprete como riesgosa una situación que es reconocida como tal por los *especialistas* y que haga algo al respecto.

El mensaje debe resumir las principales características elementales del riesgo, es decir: la descripción del problema y de quiénes serán afectados, las alternativas de remediación de sus efectos, la importancia de tomar precauciones al respecto y cuáles son los beneficios que se tienen ante cierto tipo de instalaciones que pudieran representar un peligro ambiental (por ejemplo, la necesidad de contar con plantas de distribución de gas como forma de suministro de un servicio). También la construcción del mensaje debe contemplar qué parte del éxito de éste se basa en su emisión repetida. En la tabla 13-2 se muestra la información a incluir en un mensaje escrito para una estrategia de comunicación de riesgos.

La creatividad en la elaboración del mensaje, lo que lo hace atractivo, está basada fundamentalmente en la diferenciación de su audiencia objetivo. Se ha comentado que muchos programas de comunicación en salud han fracasado por estar dirigidos a una población general que es indefinible,²⁰ o por no tomar en cuenta factores como la composición poblacional, la prevalencia de sesgos y prejuicios y la influencia de patrones de comunicación en las prácticas de las colectividades.

En la actualidad, gracias al mayor acceso a plataformas de comunicación por parte de la audiencia objetivo, es posible diseñar planes de comunicación de riesgo que contemplen la validación simultánea del canal y del mensaje. Esta validación es un factor determinante para el éxito del manejo del riesgo a través de la estrategia de

TABLA 13-2 Información a ser incluida en un mensaje escrito de comunicación de riesgos.

- Metas y contenido del material de información.
- Naturaleza del riesgo.
- Alternativas para la acción que están causando el riesgo y cualquier riesgo asociado con esas alternativas.
- Incertidumbres en la evaluación de riesgo.
- Cómo será manejado el riesgo.
- Beneficios del riesgo.
- Acciones que la audiencia puede tomar para mitigar o manejar la exposición al riesgo.
- Punto de contacto.
- Glosario.
- Tabla de conversión.
- Consejos útiles.
- Índice.
- Lista de información relacionada.

Fuente: Lundgren y McMakin, 2004. Pág. 196.

comunicación, pues permite una mejor adaptación del lenguaje técnico o académico para su entendimiento por la audiencia objetivo, y comprueba si el canal seleccionado es útil para los propósitos deseados.

Un concepto fundamental de la comunicación de riesgos es que las personas bajo estrés típicamente: *a*) tienen dificultad para oír, entender y recordar información y *b*) quieren saber que el vocero se interesa por ellas antes de interesarse por lo que éste sabe. Covello ha diseñado lo que denomina mapas de mensaje con el objetivo de ayudar a la elaboración de mensajes y fomentar la empatía con la gente, en particular en momento de crisis y que es cuando toda la atención está puesta en la forma de abordar el problema, resolver dudas y percibir que las autoridades están haciendo lo correcto y alguien está en control.⁴ En la tabla 13-3 se da el ejemplo para la influenza aviar pandémica.

TABLA 13-3 Mapa de mensajes preventivo para la comunicación de riesgos relacionada con la influenza pandémica.

<i>Mensaje clave 1:</i>	<i>Mensaje clave 2:</i>	<i>Mensaje clave 3:</i>
La influenza pandémica es causada por un virus de influenza, que es nuevo para las personas.	Es difícil predecir en qué momento ocurrirá una pandemia de influenza.	La pandemia de influenza tiende a ser más grave que la influenza estacional.
<i>Dato de respaldo 1-1:</i>	<i>Dato de respaldo 2-1:</i>	<i>Dato de respaldo 3-1:</i>
La influenza estacional es causada por virus que ya están siendo transmitidos entre personas.	La influenza estacional ocurre cada año, generalmente durante el invierno.	La influenza pandémica tiende a afectar más personas que la influenza estacional.
<i>Dato de respaldo 1-2:</i>	<i>Dato de respaldo 2-2:</i>	<i>Dato de respaldo 3-2:</i>
La influenza pandémica puede comenzar con un virus de influenza existente que haya cambiado.	La influenza pandémica ha ocurrido unas 30 veces en la historia documentada.	La influenza pandémica podría afectar gravemente a un sector más amplio de la población, incluidos los adultos jóvenes.
<i>Dato de respaldo 1-3:</i>	<i>Dato de respaldo 2-3:</i>	<i>Dato de respaldo 3-3:</i>
Menos personas serían inmunes a un nuevo virus de influenza.	Una pandemia de influenza podría durar más que la típica temporada de influenza.	Una pandemia grave podría cambiar la vida cotidiana por un tiempo, e implicar restricciones de viaje y reuniones públicas.

Fuente: Covello, 2008, p. 3.

Los mapas de mensajes contienen información detallada, organizada de manera jerárquica, en bloques de tres y diseñada para responder a preguntas o inquietudes previstas. Es una ayuda visual, que permite dar un vistazo a los mensajes que serán transmitidos. Los mapas de mensajes permiten a los comunicadores de riesgos formular mensajes de antemano. Una vez elaborados, los mensajes pueden probarse en grupos focales y otros estudios empíricos.

Es importante resaltar que, cuando usamos comunicación de riesgos para el cuidado de la salud y apuntando al cambio individual o colectivo de comportamientos hay una necesidad de articular estas iniciativas con estudios culturales, particularmente aproximaciones de percepción de riesgo. Durante el proceso de comunicación de riesgos, se puede aproximar a las creencias de la gente, los miedos y los sentimientos, calibrando la respuesta con base en estos factores y volviendo la comunicación más efectiva. Dado que no es posible disociar cambios de actitud y subjetividad individual o colectiva, es importante también no disociar en estos casos, percepción y comunicación del riesgo.

Es tan relevante saber qué queremos comunicar como estratificar la información, es decir, saber qué es factible de comunicar, con base en entender qué es lo que la comunidad quiere saber y qué es lo que la comunidad necesita saber. Se trata de escoger los mensajes principales a difundir y/o priorizarlos según su impacto esperado y en relación a las características del riesgo, en el marco del acuerdo de significado desarrollado con la audiencia objetivo. En tanto los riesgos ambientales a la salud tienen naturaleza diferente, los mensajes tienen el reto de ser claros usando varios formatos. Es necesario preparar el soporte y la contención para los efectos que la información pueda causar en la población.

Una forma de hacer más atractivo un mensaje es diferenciar claramente los componentes de su audiencia objetivo, en tanto no existe el llamado público *general*. La validación del mensaje es clave para predecir su éxito del mensaje. Actualmente es posible validar simultáneamente el canal y el mensaje que utiliza dicho canal, con la posibilidad de incorporar aportes que hacen más efectivo el proceso.

En resumen, para construir un mensaje se necesita acordar un significado de lo que se está comunicando con la audiencia objetivo. El mensaje en salud ambiental suele buscar un cambio y por lo tanto debe resumir tanto el soporte de la promesa que acompaña al cambio esperado, como las características elementales del riesgo, es decir: la descripción del problema, de quiénes serán afectados, de las alternativas de remediación a los efectos, y de cómo tomar precauciones al respecto —y de la importancia de hacerlo—. La elaboración participativa del mensaje, incluida la definición de la promesa de cambio y del soporte de esa promesa, son fundamentales para que el mensaje se convierta en el centro de una estrategia de comunicación que es un proceso bidireccional, un ida y vuelta entre especialistas y legos. Este proceso es legítimo y más efectivo, si se desarrolla en libertad, sin opresión. A continuación se relata la experiencia desarrollada en la selva peruana en donde la participación comunitaria ha sido muy exitosa (estudio de caso 13-2).



ESTUDIO DE CASO 13-2 Festival de Belén: arte y payaso comunitario para el abordaje de los problemas en salud y desarrollo en una zona urbana de extrema pobreza en la selva del Perú

Introducción

No obstante los esfuerzos de los países y la cooperación internacional en relación al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), persiste el desafío de reducir las brechas entre países y al interior de los mismos. La Red por Belén, un espacio de coordinación entre personas, organizaciones y autoridades de la zona baja inundable del Distrito de Belén (Loreto-Perú), promueve el abordaje de los determinantes sociales de la salud local de manera integral, desarrollando distintas iniciativas desde y para el arte, y articulando esfuerzos nacionales e internacionales.

El Festival de Belén es la actividad más importante de la Red desde agosto del año 2007, cuando la Representación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) en el Perú responde al llamado de dos organizaciones de payasos para la transformación social (la Asociación Bolaroja —Perú— y el Gesundheit! Institute —Estados Unidos de América—) para

contribuir al diseño e implementación de un proyecto para el desarrollo local en unas de las zonas más pobres del país. El objetivo del mismo, es el de mejorar las condiciones de vida de las personas de Belén *bajo* a partir de un proceso altamente participativo que se construye con el arte como un eje aglutinante y movilizador, del vínculo desarrollado por una intervención sostenida de payasos comunitarios.

El Festival de Belén sigue siendo la parte más visible del proceso de la Red por Belén, porque cada agosto logra que la comunidad y los centenares de payasos comunitarios y artistas voluntarios pinten juntos las fachadas de las viviendas locales, a la vez que se desarrollan actividades simultáneas de promoción del arte, la salud y el desarrollo, conformando un espacio público atractivo en una zona donde casi no los hay. La presencia de los payasos comunitarios es poderosa porque su acción no se basa en la representación sino en la constatación de una realidad que comparte, mostrando y superando

las relaciones de poder, las formas de censura de cada grupo humano y época histórica. La libertad expresiva propiciada por el arte, en los límites que señalan el trabajo colectivo y la conciencia del receptor del mensaje (espectador) permite un tipo de comunicación que favorece tanto el desarrollo artístico y creativo de los participantes, como su desarrollo social. En agosto del año 2009 la OPS/OMS y la Red Latinoamericana de Arte para la Transformación Social firmaron un convenio marco a partir del cual se está desarrollando una plataforma de trabajo conjunto en arte y salud para el desarrollo a nivel continental.

Métodos

En agosto del año 2007, sobre la base de la intervención inicial de los payasos comunitarios, se realizó el primer taller de planificación local participativa que contó con la asistencia de autoridades locales y representantes de organizaciones de base, ONG locales, establecimientos educativos, servicios de salud, agencias cooperantes, y otras instituciones relevantes. En esa oportunidad se identificaron los principales problemas sociales y de salud que afectaban al distrito, se propuso un conjunto de acciones para atender dichos problemas y se conformó la Red por Belén con el objetivo de avanzar en la implementación conjunta de esas soluciones y fortalecer la coordinación de actividades que realizan los diferentes sectores y actores sociales.

En agosto del año 2008 se desarrolló el primer Festival de Belén con ese nombre, y entre noviembre de ese año y los primeros meses del año 2009, fue desarrollado por la OPS/OMS y la Facultad de Salud Pública de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, un estudio de línea de base en determinantes sociales de la salud. El componente cuantitativo de este estudio fue desarrollado por la propia comunidad de Pueblo Libre, a través de una treintena de censadores escogidos por las juntas vecinales y capacitados previamente. Estas personas trabajaron recolectando información sobre su propia realidad con el objetivo de compartir los datos obtenidos con su gente y utilizarlos en su beneficio, y ahora participan activamente en el proceso de la Red por Belén.

Desde mayo del año 2009 la Red por Belén cuenta con un plan de acción consensuado 2009-2014 que contempla como líneas de acción el fortalecimiento institucional, el saneamiento y medio ambiente, el acceso a servicios de salud, el desarrollo juvenil y los emprendimientos productivos, además de seguir utilizando el juego y el arte como medio. Este plan de acción se está articulando gracias a la implementación de un centro de desarrollo comunitario en plena zona baja, en una vivienda adquirida por la Red por Belén en el Festival del año 2009, que será también un modelo de vivienda saludable y sostenible.

Resultados

A la fecha se han realizado numerosas actividades que han ido consolidando el trabajo de la red, entre las que se destacan: 1) la realización de encuentros periódicos de seguimiento; 2) la organización de las ediciones de los años 2008 y 2009 del Festival de Belén; 3) capacitaciones a funcionarios del gobierno local y equipos técnicos de ONG locales; 4) el

censo de población y vivienda descrito; 5) movilización de recursos técnicos y financieros de distintas instancias nacionales e internacionales. El Festival de Belén ha logrado —hasta agosto del año 2009— el pintado comunitario multicolor de más de 600 fachadas de viviendas y el desarrollo de decenas de actividades en arte y salud en beneficio de miles de personas de la zona; por ejemplo, en la última edición del Festival la Red por Belén logró la recolección de más de 120 toneladas de basura de la zona baja.

Discusión y conclusiones

La experiencia que se viene desarrollando en Belén muestra que el arte constituye un recurso valioso para el abordaje de poblaciones en situación de extrema vulnerabilidad. En Belén bajo, durante la creciente entre diciembre y junio de cada año, el agua del río inunda las plantas bajas de las casas de madera y palma, impactando notablemente no sólo en la actividad doméstica sino en la esfera económico-productiva y social. Si se considera que la mayor parte de viviendas de la zona no cuenta con acceso a redes de desagüe ni de abastecimiento de agua segura —y sin embargo recibe la fétida descarga de los colectores del resto de la ciudad—, y que presenta niveles críticos de violencia social es posible entender que el complejo escenario descrito requiere de un abordaje integral construido sobre el compromiso de cada uno de los actores colectivos o individuales involucrados, especialmente de la población local.

La conexión con la comunidad local se dio inicialmente a través de su lado saludable, tal como sucede entre un payaso y un paciente en un hospital; esto es lo que Bolaño ha llamado *payaso o clown comunitario*. Una colectividad humana, a pesar de vivir en situaciones de severa opresión e inequidad como la de Belén bajo, mantiene vivos sus anhelos y pulsiones positivas de vivir saludablemente, a pesar de que la atención mediática y social generalmente está enfocada en lo negativo, desarrollándose, por ejemplo, el llamado turismo de la pobreza. El proyecto de *clown comunitario* conecta con ese lado sano de la comunidad, en forma análoga al payaso de hospital que conecta con el lado sano de una persona hospitalizada. Y a partir de ese vínculo —que es en sí un mensaje, como el pintado comunitario en el caso de Belén— es posible desarrollar posteriormente procesos participativos de salud pública y desarrollo más humanos y más eficientes. También es claro que el Festival de Belén contribuye a disminuir la estigmatización que existe sobre la zona, al atraer al resto de la ciudad a asistir a las actividades, como conciertos, presentaciones escénicas y otras.

Los mensajes en el Proyecto Belén se están construyendo en diálogo con la comunidad, en un proceso de ida y vuelta, usando herramientas lúdicas y artísticas que conectan con el alma de las personas, y que buscan principalmente la participación de éstas en su cambio. En términos de salud pública, la experiencia muestra que el payaso comunitario constituye un recurso valioso para la construcción de un vínculo comunitario que facilite procesos de comunicación honesta y de empoderamiento de poblaciones en extrema vulnerabilidad, y de esta forma propicie su real participación. La incorporación del arte y sus efectos en el marco de proce-

sos participativos y comunitarios es sin duda una poderosa herramienta de salud pública, y puede favorecer la implementación de una mejor atención primaria de la salud. La promesa de un cambio para la zona baja de Belén, tiene su soporte en la Red Por Belén, y cada agosto la gente lo celebra con color y salud.

Fuente: Guerra-García, A (1) (3); Ramos, W (1); Silva-Santisteban A (1) (3); Peña, M (2); Díaz A (2).

- (1) Asociación Bolaroja-Red Latinoamericana de Arte para la Transformación Social
- (2) Representación de OPS/OMS en el Perú
- (3) Universidad Peruana Cayetano Heredia

■ Medios de comunicación y los riesgos de salud y medio ambiente

La Organización Mundial de la Salud²³ reconoció en 2007 que “Los medios de comunicación masivos tienen una gran influencia en la percepción de riesgos, sea en una nueva epidemia o en un ataque terrorista o en un desastre natural[...]. La internet, televisión, radio, periódicos y revistas son los recursos de mayor acceso a la información diaria sobre riesgos para la salud. En la cobertura de noticias de salud, los medios de comunicación desempeñan dos funciones importantes, ellos explican y relatan la información científica y las políticas del gobierno para el público, y al mismo tiempo reflejan las preocupaciones del público en general”. Ya antes esta misma organización había publicado un manual enfocado en lograr una comunicación efectiva con los medios durante emergencias en salud pública;²⁴ había señalado su importancia para la comunicación de brotes;²⁵ y su participación para la preparación y respuesta para la pandemia de la influenza.²⁶

La comunicación de riesgos se apoya en los medios de comunicación para dar a conocer no sólo los peligros ambientales que representan un riesgo para la salud, sus medidas de mitigación y otras para controlar la contaminación, sino también los adelantos médicos reales o supuestos, nuevas drogas farmacéuticas y programas de salud.

En gran medida son los medios de comunicación (televisión, radio, periódicos, revistas e internet) la principal fuente de información en la sociedad de hoy en día. Es a través de estos mecanismos que la ciudadanía se entera cotidianamente de lo que sucede a nivel nacional e internacional y desarrolla una opinión al respecto.

A través de los últimos decenios se puede observar por un lado, el crecimiento en información ambiental a partir del interés de los diarios en dar a conocer lo que sucede con la calidad del medio ambiente y cada vez con mayor frecuencia relacionarla con la salud de la población. Por otro lado, el mundo científico afortunadamente cada vez desempeña un rol más activo en dar a conocer los riesgos para la salud aunque no con el compromiso esperado; las universidades y los centros de investigación, tanto públicos como privados, proveen información científica y técnica que permite poner los riesgos en una mejor perspectiva.

Como resultado de este mayor interés en el medio ambiente y sus problemas, en el año 2000 se constituyó la Red de Comunicación Ambiental de América Latina y del Caribe (Redcalc) conformada por un grupo de 145 comunicadores de 15 países que tiene como fin mejorar el tratamiento de la temática ambiental en los medios de información de la región, así como el intercambio y la formación profesional en este campo. La red tiene algunos temas destacables en su quehacer, como por ejemplo, agua, cambio climático, biodiversidad, residuos, educación ambiental y, obviamente, la comunicación ambiental; además, se vincula con otras entidades y redes a través de miembros de diversos países de la región.* A su vez existen lazos de complementariedad con otras redes de América Latina.** Estas organizaciones junto con otras enfocadas en el trabajo ambiental a nivel nacional (por ejemplo, PRONATURA, Foro Boliviano de Medio Ambiente y Desarrollo, Foro Ecológico del Perú y Desarrollo, Centro Latinoamericano de Ecología Social, Instituto de Ecología Política, Programa Chile Sustentable, Agencia Periodística del MERCOSUR, Conservación Ambiental, ECOLOQUIA), organizaciones internacionales (por ejemplo, PNUMA) o bien esfuerzos puntuales como Tierramérica (principal plataforma multimedia de comunicación sobre ambiente y desarrollo en América Latina y el Caribe) del PNUD y PNUMA, distribuyen información ambiental a través de boletines electrónicos (por ejemplo, cambio climático, econoticias, energía sur, ambiental, bioregionalismo, estudios jurídicos y ambientales, biodiversidad en América Latina y el Caribe, comunicación ambiental, año verde, ECOPORTAL, entre otros). Otro esfuerzo en la Región ha sido el establecimiento de la Unión de Periodistas Ambientales de Latinoamérica

* Argentina, Colombia, Ecuador, Guyana y Paraguay, además de grupos de Chile, Bolivia, Brasil, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela.

** Por ejemplo, la *Rede Brasileira de Jornalismo Ambiental* (la más antigua, con más de 300 integrantes), la Red Mesoamericana, la Sociedad de Periodistas Ambientales/*Society of Environmental Journalists*, Red Mexicana de Periodistas Ambientales (PAL-NET), Asociación Argentina de Periodistas Ambientales, Asociación Paraguaya de Periodistas Ambientales, *Jornalismo Ambiental*, O Eco, Planeta Azul, Red de Periodistas Ambientales de Costa Rica.



RECUADRO 13-1 Comunicación ambiental vs comunicación de riesgos

La *comunicación ambiental* se aboca a señalar problemas en la calidad del medio ambiente, daños a los ecosistemas, a la flora, a la fauna, problemas de contaminación en general; así como, medidas ambientales que mejoren la calidad del medio ambiente e información enfocada en la educación ambiental. Muchas veces, es más una actitud de denuncia para llamar la

atención de la ciudadanía y de las autoridades correspondientes, según sea el caso. Cuando se hace *comunicación de riesgos* la información se enfoca en los impactos que pudieran tener estas alteraciones ambientales en las personas en cuanto a salud y seguridad con el fin de disminuir la exposición a ciertos peligros ambientales, siendo un proceso de dos vías.

en el año 2007* cuyo objetivo es impulsar la especialidad medioambiental y la especialización de nuevos periodistas y favorecer el intercambio de experiencias y la defensa de los profesionales de la prensa en el ejercicio de su actividad.

Todos estos esfuerzos han conducido a que la ciudadanía cada vez esté más consciente de los problemas ambientales, tanto a nivel particular como a nivel global, si bien esta conciencia no es igual para todos los países de la región y para todas sus poblaciones, por lo que todavía queda mucho trabajo por hacer.

Con base en lo anterior se puede señalar que la comunicación ambiental no es comunicación de riesgos (véase recuadro 13-1).

Mucha de la información sobre riesgos que se difunde se basa en el reportaje basado en denuncias ciudadanas o en entrevistas con algún profesional de la salud o investigador, no siempre fundamentada en las evaluaciones técnicas de lo que significan los riesgos para la salud en un lugar y población particulares.

Al comunicar información relacionada con riesgos, los administradores, técnicos, los profesionales de la salud y los especialistas en comunicación con frecuencia tienen que lidiar con los medios masivos como proveedores, interpretadores y guardianes de la información.²⁷

Los medios de comunicación y la oportuna y precisa información, juegan un papel muy importante en la comunicación de riesgos. Por ejemplo, los medios pueden ser un mecanismo muy importante para dar a conocer un plan de comunicación de riesgos que permita a la ciudadanía conocer la forma en que el sector de salud y el de medio ambiente están manejando un proceso que implica riesgos a la salud, la dirección y magnitud de los cambios y la forma en que la ciudadanía puede participar, en su caso. La cobertura que estos medios de comunicación dan a un tema va a depender de situaciones particulares, por ejemplo, el caso de los desastres y la conflictividad social alrededor de los mismos siempre van a tener una cobertura que —dependiendo del impacto— puede llegarse a extender hasta semanas. González²⁸ ha señalado que desafortunadamente siguen existiendo “enfoques sesgados y aproximaciones que no contribuyen a transmitir información significativa sobre la prolija complejidad de lo ambiental, a formar opinión sobre la misma, ni a incrementar la participación social en los programas de conservación, ni en la prevención de riesgos”.

Con base en lo anterior se puede decir que muchas veces los medios de comunicación abordan los problemas ambientales con un sentido catastrofista y apocalíptico que promueven el desinterés, apatía y resistencia de la gente para actuar ante los problemas. González también ha señalado que los medios tienden a realzar ciertos aspectos sensacionalistas de un problema nuevo y a soslayar algunos otros que pudieran ser más graves pero que como son frecuentes ya no se consideran noticia.

Lo ideal sería que hubiera una independencia absoluta entre la fuente y el periodista (o canal de comunicación, en su caso), una sana distancia entre el que tiene la información original de la nota y quien la transmite; sin embargo, eso es difícil por la cantidad de intereses y actores involucrados.

El canal de comunicación suele ser indistinguible de la fuente —leer una noticia en internet suele implicar este riesgo, por ejemplo—, y esto puede acarrear consecuencias graves, especialmente en situaciones de *shock* social, en las que una noticia falsa dada por válida puede propagarse mucho más rápido que lo que el mensaje necesitará para corregir el problema. Además, las presiones de tiempo y la propia organización periodística en sus diversas variantes (prensa escrita, revistas, radio, televisión) llevan a limitar las fuentes consultadas, lo que impide profundizar una noticia y tener un abanico de opiniones.

* <http://upalatinoamerica.blogspot.com/2007/11/nace-la-unin-de-periodistas-ambientales.html>

Cuando se determina que hay que transmitir información científica no sólo es importante su calidad sino la estrategia de comunicación que se va a instrumentar pues de ella depende que no haya distorsiones, sesgos y que sea la adecuada para poder llegar a las poblaciones correspondientes, de aquí parte la definición de cuáles medios de comunicación participarán en el proceso. Esto es de suma importancia pues en caso de que haya deficiencias en este proceso puede no sólo no resolver los problemas, sino causar una resistencia psicológica a la información difundida.

Para fortalecer este trabajo con los medios de comunicación se considera un tema de gran importancia la capacitación y actualización en temas de salud y medio ambiente de los comunicadores y periodistas. Si bien se ha hecho un esfuerzo desde fines del decenio de los ochenta se considera que ha sido insuficiente²⁸ y que falta mucho por trabajar en la profesionalización de este campo de acción.

En la medida que haya una buena relación de trabajo entre las organizaciones de los medios y quienes comunican el riesgo (fuente y canal) se incrementa la posibilidad de que la cobertura sea balanceada y precisa. Los científicos y los responsables de políticas algunas veces ven la cobertura de los medios respecto a los riesgos a la salud y ambientales de una forma muy simplificada, imprecisa y sensacionalista. Sin embargo, los periodistas y reporteros por su parte, algunas veces obtienen una respuesta de parte de los científicos difícil de traducir en una nota debido al lenguaje y formato utilizados. Para mejorar la cobertura de la información relacionada con riesgos y salud se les debe pedir a los medios:

1. Promover que la difusión sea comprensible y equilibrada, incluyendo opiniones contrastadas sobre los problemas y sus causas y sus consecuencias, y empleando un lenguaje accesible para la mayor parte de la población, sin que esto implique pérdida de rigor científico.
2. Situar el análisis de los problemas ambientales en los contextos económicos, políticos, sociales y culturales dentro del contexto ambiental.
3. Facilitar a la audiencia el acceso a la máxima cantidad y calidad de datos disponibles sobre cada asunto o tema ambiental de relevancia social, de tal forma que cada ciudadano esté en posibilidades de formar su propio juicio y disponer de una información a partir de la cual pueda opinar y actuar.
4. Ser cuidadoso con la selección de fuentes de información que incluya a profesionales y científicos de diversas áreas ambientales con quienes se vaya construyendo una relación de confianza y beneficio mutuo.

La Organización Mundial de la Salud,²⁵ como se mencionó anteriormente, interesada en apoyar esfuerzos en el tema de comunicación ante brotes publicó un manual para periodistas o comunicadores que da a conocer el estado del conocimiento ante un posible brote de influenza, el significado para la sociedad que enfrente el brote, las incertidumbres, la posibilidad de una pandemia, la forma de enfrentarla y sus posibles impactos. Este tipo de esfuerzos son muy importantes para informar de una manera simple y fundamentada el conocimiento de un posible evento de gran importancia a nivel mundial y dirigido a una audiencia muy importante como es la de los comunicadores.

■ Elaboración de planes de comunicación de riesgos

Un elemento importante de considerar en la planificación de la comunicación de riesgos es la interacción con las personas involucradas. Las comunidades pueden contribuir con valiosa información para determinar el impacto en la salud asociado con la exposición a agentes peligrosos a los que se pueden ver expuestos. Los profesionales dedicados a transmitir información de riesgos deben entender las necesidades de la comunidad y ser capaces de facilitar el diálogo en cuanto a los asuntos técnicos sobre los riesgos para la salud; así como, las necesidades sanitarias, psicológicas, políticas, sociales y económicas de la comunidad. Con el fin de facilitar dicha interacción es necesario:

- Reconocer la importancia de la aportación de la comunidad.
- Incluir a la comunidad en el proceso de tomar decisiones.
- Identificar y responder a las necesidades de diferentes grupos dentro de la comunidad.
- Tratar de celebrar audiencias públicas, en algunas ocasiones a partir de reuniones más pequeñas e informales.
- Reconocer que los valores y sentimientos de la gente constituyen un aspecto legítimo de los problemas de salud de origen ambiental y que son totalmente legítimos.

Planificación de la comunicación de riesgos

La planificación es la clave para el éxito. Un primer paso es establecer cuál es el objetivo de comunicar y qué resultados se esperan a fin de evaluar el proceso. Es vital el conocer a la población objetivo y su situación, entender lo que necesita saber, cómo quiere recibir la información y qué puede hacerse para superar determinadas limitaciones.²⁹

En la planeación también se debe tener en mente que se necesitan recursos financieros, personal y equipo. La comunicación de riesgos es relativamente nueva en América Latina, por lo que hay mucho trabajo por hacer para convencer de su importancia a los responsables de políticas.

Pasos de un plan de comunicación de riesgos

Con el fin de elaborar un plan de comunicación de riesgos a continuación se proponen ocho pasos básicos que provienen de una revisión sistemática realizada por McGuire de la literatura sobre comunicación persuasiva.³⁰

- 1. Evaluación del riesgo para la salud:** de acuerdo con la OPS (1999) los objetivos de realizar una evaluación de riesgos en salud son tres. Con el primero se busca definir la probabilidad de que ocurra un efecto nocivo en salud por la exposición a los agentes peligrosos. El segundo, de ser alta esta probabilidad, pretende identificar las rutas mediante las cuales la población receptora se pone en contacto con los agentes peligrosos para la salud. Finalmente, el tercer objetivo procura realizar programas de intervención o gestión que promuevan el cambio de conducta, cuando sea necesario, para disminuir el riesgo de la población afectada por la exposición a los agentes peligrosos.
- 2. Establecimiento de objetivos:** es básico establecer los objetivos para un plan de comunicación de riesgos, si éstos no están bien definidos o formulados, es poco probable que cualquier plan sea efectivo. Los objetivos pueden variar desde hacer que los individuos estén conscientes de un riesgo, hasta tratar de cambiar su comportamiento para hacer disminuir sus riesgos.
- 3. Evaluación de audiencias objetivo:** el paso inicial en la elaboración de mensajes sobre riesgos es conocer a la audiencia en cuanto a su percepción y al nivel de conocimientos que tiene relacionados con el riesgo.
- 4. Evaluación del contexto sociocultural y demográfico:** la vulnerabilidad de la población frente a un determinado riesgo está determinada por factores extrínsecos asociados a aspectos sociodemográficos, los cuales incluyen la inequidad, la pobreza, las prácticas culturales, el nivel de educación, los riesgos por la exposición a agentes peligrosos, las alteraciones ocasionadas por los cambios climáticos, entre otros. Existen por lo tanto, poblaciones que son más vulnerables que otras, entre ellas las comunidades indígenas. En América Latina se identifican más de 670 culturas indígenas por lo que es de suma importancia conocer y entender su cultura, para poder desarrollar un plan efectivo. Para evaluar la audiencia objetivo se puede buscar información de fuentes indirectas, es decir, de instituciones de salud, de instituciones relacionadas con el medio ambiente, en bases de datos epidemiológicos y de población; sin embargo, deben complementarse con la evaluación realizada por el grupo de comunicación de riesgos a través de fuentes directas. Cuando el grupo más afectado es el infantil, éste sería una posible audiencia objetivo, así como sus padres y maestros. Existen varias estrategias para poder analizar la percepción y los conocimientos relacionados con el riesgo al que una población pudiera estar expuesta.

Estrategias para la población adulta

- a) Observación.** Se debe realizar una visita a la comunidad para observar su estilo de vida, hábitos, conductas, prácticas culturales, entre otras condiciones.
- b) Cuestionarios.** Se recomienda su aplicación para conocer los datos de identificación, de vivienda, hábitos alimenticios, ocupación, recursos con los que cuentan, conductas de algún grupo de la población e información general.
- c) Grupos focales.** Tiene como objetivo provocar testimonios entre los participantes con relación a los principales problemas que aquejan a la población en general. Es recomendable que el número de integrantes en cada grupo sea de siete a 10 de manera que se asegure la participación de todos los miembros.
- d) Entrevistas a profundidad.** Son “reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes”, dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen respecto a sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus “propias palabras”, siguiendo un modelo de conversación entre iguales y no un intercambio formal de preguntas y respuestas.

Estrategias para la población infantil

- a) *Dibujo*. Existen estudios realizados en México que muestran que los dibujos de los niños son herramientas útiles en la evaluación de sus opiniones y percepciones referentes al ambiente.³¹
- b) *Dilema*. Es una forma de grupo focal que consiste en proponer una guía de preguntas, las cuales fomenten la participación de los niños para conocer su percepción acerca de su ambiente y salud. Esta actividad se realiza en pequeños grupos (de siete a 10 integrantes). A los niños se les realiza una pregunta a modo “qué pasaría si...” y con base en sus respuestas se realiza el análisis de la percepción.³²
Existe experiencia en la utilización de estas herramientas con niños viviendo en diferentes escenarios de riesgos, tanto con niños de zonas urbanas, como con niños indígenas de zonas rurales (Cubillas *et al.*, enviado a publicación).
5. **Selección del enfoque:** en este paso es necesario apoyarse en los resultados obtenidos al hacer la evaluación de la audiencia objetivo, pues dependiendo de si perciben el riesgo o no, y de las preocupaciones (por ejemplo, salud, seguridad, economía, medio ambiente, estética, política, entre otras) que expresen, será el enfoque que se le dé al plan.²⁹
6. **Construcción de las comunicaciones:** al diseñar un plan de comunicación de riesgos, desde la perspectiva de la comunicación, como mínimo debe considerarse:³³
- **La fuente:** la o las personas que son responsables de originar el mensaje o la información. Un comunicador del riesgo es aquella persona en la cual la audiencia va a confiar, por lo tanto, debe ser una persona competente desde el punto de vista técnico, con credibilidad y que tenga alta aceptación de la población.
 - **La audiencia objetivo:** es el grupo social al que está dirigido el mensaje.
 - **El mensaje:** es aquello que se desea informar.
 - **Los canales de comunicación:** son los mecanismos a través de los cuales llega el mensaje a la audiencia, es por ello importante decidir el tipo de canal que se considere más adecuado para ésta. Es relevante señalar que no es suficiente trabajar con la población adulta, pensando en que ellos transmitirán los mensajes a los niños. Cada audiencia tiene que comprender el mensaje y ser convencida de los riesgos que implican ciertos agentes peligrosos para su salud y desarrollo.

Herramientas para la población adulta

- a) *Mensajes escritos*. Trípticos, manuales, artículos periodísticos, carteles, folletos, artículos de divulgación científica, etc. Se puede incluir mucha información y son relativamente económicos, pero son difíciles de entender para algunas personas.
- b) *Mensajes orales*. Conferencias, entrevistas de radio, presentaciones, etc. Dan la oportunidad de interacción con la población, pero la población no se queda con algo como referencia posterior.
- c) *Mensajes visuales*. Carteles, periódicos murales, visitas guiadas, videos, televisión, etc. Se recuerdan fácilmente, se pueden colocar donde la gente los ve, son llamativos, sin embargo, tienen poca información, no permiten la interacción con la población, generalmente son muy costosos.
- d) *Interacción con la población*. Grupos focales, comités de asesoría, audiencias formales. Se fomenta la participación de la comunidad, pero puede ser costosa y se debe tener cuidado en considerar problemas sociales o políticos que pudieran ser un obstáculo en el proceso.

Herramientas para la población infantil

- a) *Teatro*. Para los niños jugar a representar personajes es una actividad que les promueve la imaginación y la resolución de problemas o situaciones cotidianas.
- b) *Teatro guiñol*. Es una estrategia de enseñanza de gran valor para el fomento de conductas que propicien el cuidado de sí mismo y la promoción de la salud en la comunidad.
- c) *Experimentos didácticos*. Experimentar consiste en ayudar al niño a desarrollar sus potencialidades para sentir, percibir, hablar, reflexionar, imaginar y construir.
- d) *Video*. Es un canal por el cual se permite el manejo de tres tipos de lenguaje, el de las palabras, de los sonidos y el de la imagen. Por lo que puede generar mucha mayor información a la sola utilización de uno solo de los lenguajes.

- e) *Cuento*. El cuento motiva al niño, le ayuda a conocer la vida. Los cuentos estimulan su imaginación, enriquecen su vocabulario y desarrollan su capacidad de expresar lo que siente y lo que piensa.
- f) *Juego*. Contribuye al desarrollo físico y social del niño, mejora su capacidad de concentración, percepción y memoria, y como medio educativo le ayuda a adaptarse a situaciones de la vida real.
- Para transmitir un mensaje sobre riesgos, cualquier audiencia estará compuesta de una variedad de grupos de individuos, cada uno con diferentes niveles de conocimiento acerca del riesgo, de intereses acerca del mismo y de la exposición a él. Debido a estos factores, ningún canal de comunicación por sí mismo puede satisfacer las necesidades de la audiencia; por lo que se necesitará encontrar el canal que mejor llene las necesidades de cada grupo. Una estrategia conveniente es obtener información para que entre la misma audiencia decidan cuáles son los mejores canales por los cuales se les debe proporcionar el o los mensajes.
- 7) **Puesta en operación del plan de comunicación del riesgo:** la operación requiere de la coordinación de las actividades, por lo que es conveniente diseñar un cronograma y determinar en cada actividad los requerimientos humanos, económicos y de infraestructura. Para que el plan sea efectivo, se recomienda que las actividades se diseñen procurando que sean de alta relevancia social y cultural para la misma audiencia, con el objeto de que la información recibida no solamente estimule procedimientos de memoria o de retención de información descontextualizada, sino por el contrario permita generar cambios conceptuales en los sujetos que permitan ser la base fundamental de sus hábitos o conductas referidas al peligro para la salud.
- 8) **Evaluación de los efectos:** una vez aplicado un plan de comunicación de riesgos, debe ser evaluado para conocer cuál fue el impacto que realmente tuvo.³⁴ Una forma es a través del reconocimiento de cambios conceptuales y modificaciones de la conducta. Si un plan no se evalúa, no se puede decir si funcionó para la audiencia a quien fue dirigido, es decir si ha llegado a la población objetivo, si ha comunicado efectivamente sus mensajes y/o si ha propiciado un cambio en la percepción del problema y en el comportamiento.

Es importante señalar que las técnicas descritas en el paso de evaluación de la audiencia objetivo, se pueden volver a utilizar al finalizar el plan para evaluar ganancia de conocimientos y cambios de conducta.

Como se indicó en la planificación de la comunicación de riesgos, la forma de evaluación debe considerarse desde un inicio, y los factores que se evalúen dependerán de cada caso particular. En la tabla 13-4 se señalan los diversos factores que deben ser considerados en función del tipo de comunicación de riesgos.

Un aspecto importante de la comunicación de riesgos es la modalidad enfocada a enfrentar brotes, epidemias o accidentes ambientales que como se señaló en la sección de Importancia de la Comunicación de Riesgos, profesionales de muchos países de América Latina han recibido capacitación al respecto. Sin embargo, a partir de la experiencia de la influenza A H1N1 en México se puede reconocer la necesidad de fortalecer la comunicación de riesgos ante las diversas audiencias (responsables de políticas, medios de comunicación, población en general, grupos empresariales, etc.) con el fin de disminuir el sentido de peligro de la ciudadanía, entender y aceptar las medidas de contingencia, y responder en tiempo y forma a las recomendaciones para la protección de la salud.

TABLA 13-4 Factores de evaluación para considerar en la comunicación en el cuidado, consenso y crisis.

<i>Comunicación para el cuidado</i>	<i>Comunicación para el consenso</i>	<i>Comunicación durante una crisis</i>
¿Cambió la audiencia a una conducta menos riesgosa?	¿Estuvieron todos los segmentos de la audiencia representados para poder llegar a un consenso?	¿Han sido alertados sobre el riesgo todos los miembros de la audiencia?
¿Cuánto tiempo duró este cambio de conducta?	¿Entiende lo suficiente la audiencia acerca del riesgo como para poder tomar decisiones?	¿Entiende lo suficiente la audiencia acerca del riesgo como para poder tomar decisiones?
¿Han sido alertados sobre el riesgo todos los miembros de la audiencia?	¿Se logró un consenso de parte de la audiencia respecto a la decisión?	¿Cambió la audiencia a una conducta menos riesgosa?
¿Ha entendido la audiencia el riesgo lo suficientemente bien como para poder tomar decisiones?	¿Puede la decisión ser instrumentada?	¿Fue consistente la información dada con respecto al riesgo?

Una comunicación de crisis eficaz puede ayudar a que las personas tomen decisiones informadas, reducir reacciones de ansiedad, apatía o enojo, y minimizar el impacto negativo sobre la economía, el buen funcionamiento de la sociedad, y en último extremo aliviar sufrimientos y salvar vidas.

Es en este tipo de comunicación en que la persona que ejerce la vocería se vuelve un elemento fundamental en el éxito o fracaso del proceso de comunicación. Este individuo no sólo debe ser capacitado para el desenvolvimiento exitoso de esta tarea sino que también debe tener elementos personales que sean acordes al desempeño de este trabajo, entre ellos el reconocimiento ciudadano, confianza, credibilidad, empatía, conocimiento científico y capacidad para ponerlo en palabras sencillas, seguridad en sí mismo/a y una excelente expresión oral y corporal.

En América Latina existen actualmente algunas iniciativas de planes de comunicación de riesgos, entre ellas podemos mencionar los proyectos denominados *Formación de una red de promotores en el distrito mag-nésífero de Molango, Hidalgo y Eliminación del DDT y la malaria en México a través del empoderamiento de las comunidades*, conducidos por el Instituto Nacional de Salud Pública de México. En Centroamérica y República Dominicana, desde el año 2004 se inició el proyecto denominado *Estrategia de gestión integrada de prevención y control de dengue*, el cual fue propuesto por los Ministerios de Salud Pública. El Instituto Nacional de Salud de Colombia, con el apoyo de universidades del país y de la Universidad de Florida, Estados Unidos de América, llevaron a cabo el trabajo *Interacción de la temperatura de contenedores de agua caseros y la tasa de producción de Aedes aegypti*, en el cual se muestra cómo influye el cambiar ciertos hábitos humanos para disminuir el desarrollo de vectores. Otros trabajos pasados y presentes en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), México, han sido la implementación de planes de comunicación de riesgos en una zona metalúrgica, en una zona donde existe contaminación de agua con flúor, en una zona minera en Villa de la Paz-Matehuala (estudio de caso 13-3),* y en una zona indígena de la Huasteca Potosina en donde se sigue utilizando fogones caseros y leña para cocinar lo que implica un riesgo importante de enfermedades respiratorias en mujeres y niños, principalmente por la exposición a diversos compuestos que resultan de la quema de biomasa. Es importante señalar que recientemente se ha establecido una vinculación entre la Secretaría de Desarrollo Social de México, el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y la UASLP, para realizar un proyecto en conjunto que busca la introducción de estufas ecológicas en esta zona, apoyado por un plan de comunicación de riesgos, para lograr la aceptación por parte de la comunidad.

■ Conclusiones y recomendaciones

La comunicación de riesgo es posiblemente una de las fases del proceso de análisis y de gestión de riesgo más difíciles de llevar a cabo eficazmente. La comunicación efectiva requiere dedicación y esfuerzo, no es algo que suceda por sí misma.

Con el fin de identificar lo que la gente piensa y opina de los peligros ambientales a los que se enfrenta se hace necesario promover los estudios de percepción de riesgos que permitan contar con elementos para desarrollar una buena relación con la audiencia objetivo que asegure además su participación efectiva en la elaboración de los mensajes y en el diseño exitoso de las estrategias del plan de comunicación de riesgos. Lo anterior propicia la participación activa de la sociedad en la toma de decisiones en los procesos de evaluación y de gestión de riesgos, y conduce a que tanto el sector salud como el de medio ambiente se puedan ver fortalecidos.

Un elemento fundamental en el proceso es definir claramente para qué es necesario el mensaje que se plantea transmitir, especialmente en relación a la audiencia objetivo y al contexto, y construir el plan tomando el mensaje como eje. El mensaje será exitoso si consigue que la audiencia objetivo interprete una situación que es reconocida externamente como peligrosa y que actúe en consecuencia para proteger su salud. La construcción del mensaje debe basarse en una relación de diálogo entre emisores y receptores verdaderamente horizontal y honesta.

No es posible concebir que en la era de la información, globalización y demás pensamientos contemporáneos se permita que la población carezca de información respecto a aquellas situaciones que son riesgosas para su salud y su seguridad. Se debe promover y apoyar la preparación en la región de periodistas interesados en cubrir la fuente ambiental como una rama especializada de la comunicación; el que las instituciones académicas que forman periodistas y comunicadores incluyan el trabajo de la cobertura ambiental, en especial de sus implicancias para la salud poblacional; además, de que quienes son responsables del desarrollo de planes de comunicación de riesgos permitan la participación de los profesionales de los diversos medios para fortalecer el propio proceso. Una falta de

* Para todos estos proyectos se ha conseguido apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México.



ESTUDIO DE CASO 13-3 Empleo de la comunicación de riesgos para disminuir la exposición infantil a plomo y arsénico en la zona contaminada de Villa de la Paz-Matehuala, S.L.P. México

En la zona minera de Villa de la Paz-Matehuala, S.L.P., México, se llevó a cabo una evaluación del impacto ambiental por el Laboratorio de Toxicología Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se encontraron concentraciones en suelos y sedimentos en los rangos de 19-17,384 mg/kg de arsénico, 15-7,200 mg/kg de cobre, 31-3,450 mg/kg de plomo y 26-6,270 mg/kg de zinc. En este estudio se consideró el suelo como la principal fuente de exposición y los niños el grupo más expuesto. Con base a lo anterior, se generó un Plan de Comunicación de Riesgos (PCR) cuyo propósito fue que los niños modificaran sus hábitos y conductas con las que enfrentan la problemática ambiental a la cual están sujetos, y este cambio tuviera como consecuencia una disminución en la exposición al Pb y al As. El PCR se basó en la utilización de diversos canales de comunicación dirigidos a la población infantil. Se realizaron obras de teatro, experimentos didácticos, videos educativos, teatro guiñol, pláticas y cuentos infantiles. Se aplicó durante septiembre de 2003 a octubre de 2005 a un total de 142 niños pertenecientes a cinco escuelas de la zona. También se llevaron a cabo pláticas y talleres con los padres de familia y maestros de las escuelas participantes. La evaluación del PCR se realizó a través del análisis de adquisición de conocimientos y cambios de conducta mediante el desarrollo de dibujos y la aplicación de cuestionarios; y mediante la determinación de los niveles de Pb en sangre y As en orina en los niños. La evaluación se realizó antes y después del PCR. No todos los niños a los cuales se les aplicó el PCR participaron en la evaluación, ya que uno de los criterios de inclusión fue la firma de un consentimiento informado por parte de los padres para la autorización de toma de sangre y orina.

En la evaluación por medio de los cuestionarios, se comprobó que los niños sí adquirieron conocimientos relacionados con la información proporcionada. Lo anterior nos indica que tanto el mensaje, como los canales de comunicación, fueron los adecuados para cumplir con el objetivo. Por medio de los dibujos realizados por los niños se pudo apreciar que adquirieron conocimientos relacionados con la fuente de exposición a Pb y As. En la evaluación por medio de los cuestionarios a los padres de familia, se reportó que los niños sí

tuvieron cambios en cuanto a sus conductas y hábitos. Entre estos cambios de conducta se informó que los niños mejoraron sus hábitos de limpieza, limpian su cuarto y sus juguetes, ya no comen tierra, ya no chupan lápices, entre otros.

Con relación al monitoreo biológico, se cuantificó el As en orina en 67 niños en los periodos de septiembre del año 2003, junio de 2004 y junio de 2005, obteniendo medias de 16,65, 16,86 y 19,03 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, respectivamente. Las medias de los niveles encontrados en los tres muestreos están por debajo del límite de 50 $\mu\text{g/g}$ de creatinina y el porcentaje de niños por arriba del límite es alrededor de 3%. No se encontraron cambios en las concentraciones de As en orina de los niños, antes, en medio y al final del PCR, lo anterior quizás porque los niveles no eran altos desde un inicio.

En cuanto a la cuantificación de Pb en sangre se determinó en 60 niños de la localidad en los periodos de septiembre de 2003 y junio de 2005, obteniendo medias de 10,91 y de 7,97 $\mu\text{g/dL}$ de sangre, respectivamente. Al realizar la comparación de la concentración de Pb en sangre encontrada en cada niño, antes y al final del PCR mediante la prueba estadística de T pareada, se encontró una disminución estadísticamente significativa con un valor de $p < 0.001$. Lo anterior nos indica una disminución en la exposición a Pb de cada niño la cual puede atribuirse a que el PCR fue efectivo, ya que estos resultados concuerdan con los cambios de conducta y hábitos de los niños.

Este trabajo también permitió concluir que el suelo no es la única fuente de exposición, y que posiblemente el aire puede ser otra fuente ya que puede arrastrar polvo contaminado. Por lo tanto se propone implementar un nuevo plan que contemple todas las fuentes y factores, el cual se debería desarrollar en forma paralela con otras medidas de intervención, como podría ser la estabilización de las presas de jales.

Fuentes: Coronado Salas C, Díaz-Barriga M F, Moreno Sánchez AR, Carrizales Yáñez L, Torres Nerio R, Barraza Lomelí L, Rentería-Guzmán YJ y Cubillas Tejeda AC. (Documento en preparación).

Proyecto apoyado por los Fondos Mixtos CONACYT-San Luis Potosí (FMSLP-2002-4266).

información adecuada y confiable promueve que la ciudadanía la busque en fuentes cuya credibilidad y profesionalismo no necesariamente son los adecuados.

La elaboración de un plan de comunicación de riesgos debe ser promovida por los diversos responsables de políticas tanto del sector salud como del ambiental, además de algunos otros como el de agricultura, trabajo, transporte, energía; con las condiciones fundamentales de que entre sí tengan una comunicación permanente y un compromiso claro en su trabajo, incluyendo la participación de la audiencia objetivo, de recursos humanos calificados y la negociación de recursos económicos. El trabajo deber ser inter e intrasectorial, apoyado por el sector académico para que su congruencia, viabilidad e impacto se vean asegurados. Además, estos planes aparte de empoderar a

la población con información y promoción de las acciones para proteger su salud, ayuda a recuperar/mantener la confianza en las instituciones y autoridades.

Un elemento fundamental para poder desarrollar esta área de trabajo en salud y medio ambiente es la formación de recursos humanos que permita no sólo contar con profesionales capacitados en esta área sino que también abra una posibilidad más de campo de trabajo para los egresados; así como, desarrollar otras experiencias de capacitación fuera del ámbito académico.

Es relevante resaltar la importancia de dedicar esfuerzos a entender cómo cada vez más frecuentemente la disponibilidad inmediata, directa y simultánea de la información está influyendo en la forma de hacer comunicación de riesgos y educación para la salud. Esto no solamente para anticipar posibles efectos que esta disponibilidad pueda tener en los actores de la comunicación, sino sobretodo para aprovechar esta situación en el diseño de estrategias comunicativas.

Finalmente, la información y el conocimiento que se genera acerca de las relaciones entre la salud y la naturaleza deben ponerse a libre disposición de todos de una manera accesible, sencilla y fiable; en especial, de aquellos que tienen la responsabilidad de cuidar por el bienestar de la ciudadanía.

■ Referencias

1. Leibler JH, Otte J, Roland-Holst D, Pfeiffer DU, Soares Magalhaes R, Rushton J, Graham JP, Silbergeld EK. Industrial Food Animal Production and Global Health Risks: Exploring the Ecosystems and Economics of Avian Influenza. *Ecohealth*, 13 de mayo de 2009.
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Curso virtual de comunicación de riesgos, 2009. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/cursocr/e/modulo1_compl-1.php>.
3. Morgan MG, Fischhoff B, Bostrom A, Atman CJ. *Mental models approach*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2002: 351.
4. Covello VT. Comunicación de riesgos: principios, herramientas y técnicas. Informe Técnico de Salud Mundial; 2008: 4. Disponible en <<http://www.maqweb.org/techbriefs/spanish/stb49riskcomn.pdf>>.
5. Bier VM. On the estate of the art: risk Communications to decision makers. *Reliability Engineering and System Safety* 2001;71:151-157.
6. Balch GI, Sutton SM, Putting the first audience first: conducting useful evaluation for a risk-related government agency. *Risk Analysis* 1995;15:163-168.
7. Sandman P, Lanard J. Pandemic Influenza Risk Communication: The Teachable Moment; 2004. Disponible en <<http://www.psandman.com/col/pandemic.htm>>.
8. Albert L. Met Mex Peñoles y los niños de Torreón. *Revista de Toxicología en Línea*, SERTOX, 2004; 20. Disponible en <<http://www.sertox.com.ar/retel/n04/002.pdf>>.
9. Betancourt Ó, Roulet M, Cueva E, Tapia M, Betancourt S. Contaminación ambiental por metales pesados y los impactos en la salud de los niños en la cuenca del Puyango, Ecuador. Coloquio Contaminación Minera, Ambiente, Salud, Santiago de Chile; 12 y 13 de noviembre de 2007, p. 15. Disponible en <http://irdal.ird.fr/IMG/pdf/volumen_de_resumenes_final.pdf>.
10. United States Agency for International Development, Peru Mission, Centers for Disease Control. National Center for Environmental Health, Division of Emergency and Environmental Health Services. *Development of an Integrated Intervention Plan to Reduce Exposure to Lead and Other Contaminants in the Mining Center of La Oroya, Perú*. Atlanta, GA: 2005; 44.
11. Zepeda C. Comunicación del Riesgo, Conf. OIE 2004. Disponible en <http://www.oie.int/downld/panama_riskcom_nov04_ES.pdf>.
12. Wiedemann PM. Introduction risk perception and risk communication, Jülich: Programme Group Humans; Environment, Technology (MUT), Research Centre Jülich, 1993 (Arbeiten zur Risiko-Kommunikation 38 - mimeo).
13. Slovic P. Perception of Risk. *Science* 1987;236:280-285.
14. Peres F, Rozemberg B, De Lucca SR. Risk perception related to work in a rural community of Rio de Janeiro State, Brazil: pesticides, health, and environment. *Cad Saude Publica* 2005;21(6):1836-1844.
15. Vaughan E. Chronic Exposure to an Environmental Hazard: Risk Perceptions and Self-Protective Behavior. *Health Psychology* 1993;12(1):74-85.
16. Lindell MK, Perry RW. *Communicating Environmental Risk in Multiethnic Communities*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.; 2004: 246.
17. Freire P. Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1992.
18. Peters RG, Covello VT, McCallum DB. The determinants of trust and credibility in environmental risk communication: an empirical study. *Risk Analysis* 1997;17:43-54.
19. UNICEF. Guía Metodológica de Planeamiento Estratégico de la Comunicación Educativa. Perú; 2003.
20. Guerra GM. Material de Estudio de la Maestría en Comunicación en Salud de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Consorcio de Universidades, 2007. Disponible en <<http://www.pucp.edu.pe/content/pagina42.php?plD=1203&plDSeccionWeb=25&plDCo ntenedor=1207&plDIIdiomaLocal=1&plDReferencial=>>>.
21. Freire P. *Pedagogía del oprimido*. 33.ª ed., México: Siglo XXI; 2000.
22. Di Giulio GM. Universidade Estadual de Campinas, Divulgação científica e comunicação de risco: um olhar sobre Adrianópolis, Vale do Ribeira, Tese Mestre em Política Científica e Tecnológica. Brasil; 2006.
23. World Health Organization (WHO). *The World Health Report 2007. A safer future: global public health security in the 21st century*. Ginebra: WHO; 2007.
24. Hyer RN, Covello VT. Effective Media Communication during Public Health Emergencies, A WHO handbook. Ginebra: World Health Organization; 2005 (WHO/CDS/2005.31).

25. Cheng M. WHO Outbreak Communication, WHO Handbook for Journalists: Influenza Pandemic, Updating, Ginebra: World Health Organization; 2005.
26. World Health Organization (WHO). Pandemic influenza. Preparedness and Response, A WHO guidance document (An update), Global Influenza Programme. Francia: WHO; 2009.
27. Lundgren RE, McMakin AH. *A Handbook for Communicating Environmental, Safety, and Health Risks*. Columbus, Ohio: Batelle Press; 2004.
28. Gonzáles Gaudiano É. Los riesgos ambientales y la comunicación educativa: una alianza necesaria, Primer Coloquio sobre Percepción y Comunicación de Riesgos Ambientales, México, D.F., Facultad de Psicología, UNAM, 2-4 de septiembre de 2003.
29. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Curso virtual de comunicación de riesgos, 2009. Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/cursos/e/modulo1_compl-1.php>.
30. Baker F. Risk Communication about Environmental Hazards. *Journal of Public Health Policy* 1990;2(3):341-359. Disponible en <<http://www.cepis.org.pe/bvsacd/scan2/037053/037053-05-5.pdf>>.
31. Barraza L. *Children's Drawings about the Environment*. *Environmental Education Research* 1999;5(1):49-66.
32. Barraza L, Cuarón A. ¡Qué mono es ese mono!: Actitudes de niños frente a dilemas ambientales [resumen en línea] Resumen del Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México; 2002. Disponible en <<http://www.primatesmx.com/resforo02.htm>>.
33. ATSDR. Fundamentos de Principios y Prácticas para la Comunicación sobre Riesgos para la Salud, Departamento de salud y servicios humanos de los Estados Unidos, 1997. Disponible en <http://www.atsdr.cdc.gov/es/HEC/riskprimer/es_risk.pdf>.
34. Tinker T. Fundamentos de Evaluación para los Programas de Comunicación de Riesgos a la Salud y sus Resultados, Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, 1997. Disponible en <<http://www.atsdr.cdc.gov/es/riesgo/evaluacion/tranevalprimer.pdf>>.

La protección de la salud del consumidor: un derecho ciudadano fundamental

Ana Evelyn Jacir de Lovo

■ Introducción

El capítulo pretende delinear los grandes retos que se plantean en la actualidad a los proveedores, consumidores, sector académico, autoridades gubernamentales de protección del consumidor y sanitarias, y, en general, a los hacedores de políticas públicas para fortalecer y garantizar la salud de los consumidores. Retos que no pueden ser atendidos sin la correspondiente armonización y trabajo conjunto de la diversidad de actores.

Estas páginas describen cómo la salud es afectada por la cantidad y calidad de bienes y servicios que se consumen y se adquieren en el mercado; y destacan la necesidad de coordinar esfuerzos interinstitucionales e internacionales para lograr una tutela efectiva de la protección del consumidor y, particularmente, garantizar el derecho a consumir bienes y servicios seguros.

Asimismo, se exponen algunas áreas de consumo que presentan riesgos importantes a la salud de los consumidores, tales como alimentos y nutrición, medicamentos, publicidad, etiquetado de productos, así como la seguridad en productos no alimenticios como aparatos eléctricos, electrónicos y juguetes. También, se destacan los cambios introducidos por la globalización productiva y de consumo, así como por las nuevas tecnologías que transforman y vuelven más complejo garantizar la salud de los consumidores. A partir de la problemática planteada se proponen algunas consideraciones y acciones importantes a emprender a nivel nacional y continental.

Agradezco el compromiso de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el tema de la protección del consumidor particularmente por la confianza de sus directores, los doctores Mirta Roses Periago, Luiz Augusto C. Galvão y Maritza Tennessee, y desde luego el apoyo brindado para la elaboración de este capítulo. De manera especial agradezco las investigaciones de Adriana Saca, los aportes estimulantes y comentarios realizados por Isaac Cohen, las recomendaciones y propuestas siempre pertinentes del equipo editor, así como la asistencia de Karen Thompson en la organización del primer taller de diálogo entre especialistas sobre la temática, autoridades sanitarias, agencias de protección del consumidor y asociaciones de consumidores que enriquecieron estas páginas. No puedo dejar de mencionar a Consumers International, en la persona de Juan Trimboli, por su acompañamiento en la elaboración de estas reflexiones. Es importante destacar que aunque el contenido de este capítulo es completa responsabilidad de la autora, la OEA es la institución que ha ponderado continentalmente el tema como una política pública prioritaria para la consolidación de la gobernabilidad democrática y el desarrollo de las Américas.

■ La protección del consumidor: un determinante social y económico de la salud

La protección del consumidor es un determinante fundamental para la salud de los consumidores, ya que el mercado es, en la actualidad, el principal mecanismo de acceso a los bienes y servicios que se consumen. Obviamente es posible argumentar que grandes mayorías sumergidas en la pobreza no disponen de ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades, sin embargo y a pesar de ello, buena parte de esta población, accede al mercado para suplirse de

Colaboración:

Isaac Cohen y Adriana Saca

parte de los productos que requiere. Y, en ese momento son también consumidores, influenciados por patrones de consumo globalizados, con las oportunidades y riesgos que el mercado ofrece a los consumidores.*

En marzo del año 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó la “Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud”, y definió que los “determinantes estructurales y las condiciones de vida... son causa de buena parte de las inequidades sanitarias entre los países y dentro de cada país. Se trata en particular, de la distribución del poder, los ingresos y los bienes y servicios, las circunstancias que rodean la vida de las personas; tales como su acceso a la atención sanitaria, la escolarización y la educación; sus condiciones de trabajo y ocio; y el estado de su vivienda y entorno físico. La expresión *determinantes sociales* resume pues el conjunto de factores sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales que ejercen gran influencia en el estado de salud”¹

“La Comisión formuló tres recomendaciones principales: a) mejorar las condiciones de vida; b) luchar contra la distribución no equitativa del poder, el dinero y los recursos; y c) medir la magnitud del problema, analizarlo y evaluar los efectos de las intervenciones”¹

Es de hacer notar que a pesar de que en términos generales la protección del consumidor puede ubicarse como una herramienta de las dos primeras recomendaciones, ésta no aparece de forma explícita como un determinante social de la salud. Sin embargo, es un determinante, y muy importante; ya que la salud se ve afectada por la cantidad y calidad de los bienes y servicios que una persona consume y usa; especialmente por la selección de alimentos, los estilos de vida y patrones de consumo. Por ejemplo: las decisiones alimentarias aprendidas durante la infancia inciden en la génesis de enfermedades en la edad adulta (obesidad, diabetes, hipertensión arterial, osteoporosis e hiperlipidíemias). Asimismo, el estilo de vida moderna y patrones de consumo determinados por condicionamientos económicos como el precio, calidad, ingresos, pero también por patrones culturales, identidad personal, contexto social y la publicidad, entre otros; generan estrés, problemas de sobrealimentación, y/o malnutrición, aspectos que se desarrollan más adelante.

Como señala Sara Busdiecker² “los alimentos constituyen para el hombre al mismo tiempo fuente de energía y nutrientes para su biología, mercancías en la esfera económica y símbolos en los ámbitos social y religioso. Debido a sus muchos roles los alimentos deben estudiarse desde el punto de vista del ambiente sociocultural, así como en el contexto biológico y económico-político donde se consignan. Se requiere por tanto en su estudio integrar múltiples variables socioeconómicas y culturales, junto a las netamente biológicas.” Dado que como lo señala Busdiecker², los alimentos y en general los bienes y servicios que se consumen son un determinante importante de la salud y que en la esfera económica éstos son mercancía, se hace necesario estudiar el comportamiento de éstos en el mercado. Esta conclusión válida para los alimentos, lo es en general para todos los bienes y servicios que se comercializan.

El mercado es el mecanismo por medio del cual la mayoría de los individuos y familias accedan a los bienes y servicios que necesitan, por tanto la protección del consumidor en el mercado, juega un rol fundamental para la protección de la salud; particularmente mediante la tutela efectiva del derecho a consumir bienes y servicios seguros y tener acceso a información veraz y oportuna para mejorar la toma de decisiones de compra.

Otro aspecto importante a destacar es, que los estilos de vida y de consumo repercuten centralmente en la sostenibilidad del desarrollo por su impacto sobre el medio ambiente y con ello también sobre la salud. En este sentido, el consumo debe ser sostenible, es decir, debe evitar afectar el medio ambiente, contaminar el agua, el aire, alterar el hábitat y/o contribuir al cambio climático. La OCDE afirma que “los análisis indican que en los últimos tres decenios los efectos ambientales derivados de las actividades de las familias se han intensificado y que de acuerdo a los pronósticos, se intensificarán aún más en los próximos veinte años —sobre todo por lo que respecta a la energía, el transporte y los desechos— si no se aplican políticas decididas y de gran alcance.”³

Esta preocupación de la OCDE se evidencia en su concepto de consumo sostenible; lo comprende como “la utilización de bienes y servicios que responden a las necesidades básicas y contribuyen a una mejor calidad de vida, reduciendo al mínimo el uso de recursos naturales, materiales tóxicos y emisiones de desechos y contaminantes a lo largo del ciclo vital, sin poner en peligro las necesidades de las generaciones futuras.”³

Los proveedores deben procurar la producción limpia e implementar medidas destinadas a lograr mayor eficiencia ecológica, pero no menos importante es que los consumidores debemos privilegiar en las decisiones de compra la producción verde y utilizar bienes y servicios sin afectar el medio ambiente. Es un buen ejemplo lo que la actual administración de Estados Unidos de América está pretendiendo al proponerse estimular la producción y uso de vehículos más eficientes, que contaminen menos y con mejores rendimientos.

* En este ensayo se comprende la relación de consumidor, cuando para acceder a un bien o servicio se ha pagado precio, tasa o tarifa, sin importar si se trata de un proveedor público o privado.

■ Actores responsables de la protección del consumidor

Aunque es responsabilidad de los proveedores garantizar que los productos ofrecidos en el mercado cumplan con las normas o estándares mínimos requeridos, le corresponde al Estado garantizar que esos bienes y servicios no pongan en riesgo la salud del consumidor. Por su parte, el consumidor y sus asociaciones deben disponer de información pertinente y reportar a las autoridades los riesgos percibidos y derivados del uso de los productos.

Como señalan la mayoría de las legislaciones de protección del consumidor, los proveedores (dedicados a la producción, fabricación, importación, suministro, construcción, distribución, alquiler, facilitación, comercialización o contratación de bienes, transformación, almacenamiento, transporte, así como de prestación de servicios a los consumidores) tienen al menos tres responsabilidades:

- Garantizar que los bienes y servicios puestos en el mercado a disposición de los consumidores, no causen riesgos para la vida, la salud o la seguridad de ellos, ni para el medio ambiente.
- Informar sobre los riesgos a la salud, la seguridad y el medio ambiente que entrañe el uso al que se destinan los productos.
- Incorporar en los instructivos anexos, las advertencias e indicaciones necesarias para que los productos puedan ser consumidos con la mayor seguridad posible.*

Algunas legislaciones prevén que, si posteriormente a la introducción de un bien en el mercado se tiene conocimiento de la existencia de peligros o riesgos para la salud en el uso del mismo, se debe comunicar a la autoridad competente e informar al público, para advertir el no uso e incluso retirar el producto y aceptar devoluciones. Por ello, es muy importante que los gobiernos, las empresas y las asociaciones de consumidores estructuren sistemas eficaces de monitoreo y control, dotados de medidas de alerta temprana y, basados en sistemas de información y análisis de los riesgos que acarrea el consumo de bienes y servicios.

Desde los años setenta se han iniciado movimientos de proveedores, consumidores, organizaciones de la sociedad civil y los gobiernos, tendientes a establecer una diferenciación de los productos a partir del otorgamiento por terceros de certificaciones voluntarias ambientales y de calidad que fomentan buenas prácticas de manufactura. Entre las más destacadas están los sellos verdes o Ecosello que se otorga a productos que mitigan el impacto negativo que genera la actividad productiva y sus productos en el proceso de elaboración, su vida útil o en el momento de consumo y generación de desechos. Asimismo, sellos de calidad y los ISO que buscan garantizar a los consumidores que los productos que muestran este sello han cumplido con las normas legales y técnicas para su producción. Estas certificaciones al igual que las certificaciones ambientales, sirven como medio visual que orienta a los consumidores para adquirir bienes y servicios más seguros, que no pongan en riesgo su salud y que contribuyen a realizar un consumo sostenible.

Adicional a los esfuerzos de autorregulación antes mencionados, es necesario fortalecer la vigilancia del mercado. El mercado no es perfecto, a pesar de ser el intercambio de mercancías tan antiguo como la humanidad y beneficiarnos a todos, al permitirnos como consumidores tener acceso, sin producirlos, a los bienes y servicios que necesitamos; los incentivos particulares no siempre se alinean con los costos y beneficios sociales. Cuando eso ocurre, según Smith, la búsqueda del interés personal no necesariamente redundará en el bienestar de la sociedad.⁴

La evidencia empírica y la teoría económica señalan la existencia de fallas del mercado causadas, entre otras razones, por la estructura de las empresas (formación de monopolios, oligopolios y otros), las externalidades, la globalización comercial y productiva. Asimismo, también contribuyen a dichas fallas, el comercio transfronterizo y el telemarketing facilitado por las nuevas tecnologías, la conducta ética de los actores en el mercado, los costos de transacción y las desigualdades provenientes del acceso a la información.

En el año 2001, George Akerlof, Michael Spence y Joseph Stiglitz recibieron el Premio Nobel de economía por sus estudios sobre las consecuencias de la información asimétrica en el funcionamiento de los mercados. El premio constituyó un reconocimiento de que éstos no funcionan con eficiencia, si los vendedores de un producto saben más que los compradores. Esta falla del mercado había sido ilustrada en el célebre artículo de G. Akerlof sobre el “mercado de carros usados defectuosos (lemons)”⁵

* Productos de alto riesgo en su consumo, como el alcohol y el tabaco, cuentan y requieren regulaciones *ad-hoc* para prevenir o disminuir daños a la salud.

Asimismo, B. Greenwald y J. Stiglitz⁶ señalaron que existen grandes deficiencias en el funcionamiento de los mercados, sobre todo en las economías en desarrollo, donde la información es imperfecta y los mercados son incompletos. Para corregir esas deficiencias, Stiglitz^{*,7} afirma que es necesaria la intervención del gobierno, al punto que dichas intervenciones se entienden como respuestas a las fallas del mercado.

Algunas consecuencias de esas fallas, especialmente las derivadas del nivel de información de los consumidores, tienen repercusiones perniciosas en forma inmediata sobre éstos, por lo cual demandan atención prioritaria. Se trata principalmente de los perjuicios que le causa a la salud de los consumidores la información deficiente y el incumplimiento de normas y requerimientos técnicos en la producción de alimentos, medicamentos y algunos productos manufacturados y servicios.

Los marcos institucionales, normativos y regulatorios asumen que es un derecho fundamental consumir bienes y servicios seguros, que no pongan en riesgo la salud e incluso la vida de los consumidores. No obstante, eso no está garantizado automáticamente. Lograrlo requiere el trabajo coordinado de las autoridades sanitarias y de la protección del consumidor, así como de otras instituciones reguladoras del buen funcionamiento del mercado. Precisamente, es esto lo que obliga a las autoridades gubernamentales y a los consumidores a estar vigilantes para identificar, prevenir y combatir prácticas comerciales indebidas que pueden poner en riesgo la salud de los consumidores.

El entonces presidente de los Estados Unidos de América, John F. Kennedy, el 15 de marzo de 1962, señaló ante el Congreso de su país que los consumidores “son el grupo económico más grande, afectado por cada decisión económica privada y pública. No obstante, es el único grupo importante cuyas opiniones a menudo no son escuchadas.” El presidente Kennedy también mencionó cuatro derechos básicos de los consumidores: el derecho a recibir productos y servicios seguros, a ser informado, a elegir y a ser escuchado.⁸ Con base en esta declaración y en los derechos agregados por el movimiento social de consumidores, encabezado por Consumers International (conocida entonces como IOCU, International Organization of Consumers Unions), la Asamblea General de las Naciones Unidas (en el año 1985) institucionalizó estos derechos al aprobar las “Directrices para la protección de los consumidores”.

Las directrices de las Naciones Unidas, emitidas en el año 1985 y actualizadas en el año 1999, reconocen que los consumidores afrontan a menudo desequilibrios en cuanto a capacidad económica, nivel de educación y poder de negociación. Por ello, los gobiernos deben garantizarles a los consumidores el derecho de acceso a productos que no sean peligrosos. La primera directriz garantiza la seguridad física de los consumidores, estableciendo que deben adoptarse medidas apropiadas para garantizar que los productos sean inocuos, que se faciliten a los consumidores instrucciones para el uso adecuado de los mismos, así como información sobre los riesgos que entrañan. Ello implica contar con un sistema de alerta y de recolección de bienes en circulación que hayan sido identificados con riesgo, además de un sistema de información que les permita a los consumidores tomar mejores decisiones.⁹

Esta directriz establece que, “al promover los intereses del consumidor, particularmente en los países en desarrollo, los gobiernos deberán, cuando proceda, dar prioridad a las esferas de interés esencial para la salud del consumidor, como los alimentos, el agua y los productos farmacéuticos; que deberán adoptarse o mantenerse políticas para lograr el control de calidad de los productos, medios de distribución adecuados y seguros, sistemas internacionales normalizados de rotulado e información, así como programas de educación e investigación en estas esferas”.⁹

Sin embargo, a pesar de todos estos avances normativos, garantizar la salud de los consumidores se torna cada vez más complejo por diversas razones, entre las cuales sobresalen las siguientes:

- La globalización productiva y también comercial transforma marcos y patrones de consumo, tendiendo a sustituir pautas históricas de consumo a nivel nacional. Por ejemplo, sustituir el consumo de maíz y frijol por alimentos con altos contenidos de sales, azúcar y grasas.
- Las nuevas tecnologías de información, como la telemática, desmaterializan la relación comercial y de consumo. Con el comercio electrónico, ya no es necesario ir a un banco para hacer pagos, ni visitar un centro comercial o un mercado para efectuar una compra. Vía internet, en tiempo real, se pueden ver los productos y ordenarlos sin tener contacto “material” con el proveedor; situaciones que plantean nuevos retos para asegurar equidad, certeza y seguridad jurídica no sólo para proveedores si no también para los consumidores.

* Stiglitz enumera las condiciones requeridas para que los mercados funcionen adecuadamente, muchas de las cuales lamentablemente no se dan en las economías en desarrollo. Por ejemplo, dos condiciones fundamentales para el funcionamiento del mercado son el derecho a la propiedad privada y las instancias judiciales para protegerlo. También es esencial que exista la libre competencia y el acceso irrestricto a la información. Todas estas condiciones deben estar presentes simultáneamente, pero no suelen aparecer ni juntas, ni rápidamente. En general, el proceso de perfeccionamiento del mercado es de largo aliento.

- La biotecnología aumenta la productividad y adecua los productos “naturales” a las necesidades de los consumidores y de los proveedores. Por ejemplo, aumenta la producción de pechugas de pollo y disminuye el tiempo de engorde de las aves. Adicionalmente, la producción y consumo de transgénicos, requiere aumentar y difundir las investigaciones acerca de si ocasionan o no impactos negativos.

En este contexto cada vez más complejo, por el efecto de la globalización y las transformaciones tecnológicas antes mencionadas, los Estados nacionales, en forma aislada, difícilmente pueden lograr un combate efectivo en contra de las malas prácticas y de las amenazas a la seguridad y a la salud de los consumidores. Se hace necesario realizar esfuerzos transfronterizos, continentales e internacionales para prevenir y atender eventuales riesgos en esta materia.

Esta tarea común es aún más importante en los países en desarrollo, los cuales tienen instituciones más frágiles y recursos más limitados. Se requiere compartir información, experiencias y capacidades institucionales, para lograr una efectiva tutela de la seguridad y de la salud de los consumidores en mercados relevantes.

A nivel nacional, existen diversos esquemas institucionales para llevar a cabo la vigilancia en estos mercados relevantes. Por una parte, están las autoridades agropecuarias, sanitarias y aquellas especializadas en sectores tales como alimentos, agua y energía. Por otra parte, se encuentran las agencias de protección del consumidor. La existencia de competencias dispersas en una diversidad de instituciones, de distintos rangos de autoridad, hace aún más difícil la coordinación interinstitucional y la generación de sinergias que garanticen la tutela efectiva de la salud de los consumidores.

Por esa razón, la OEA y la OPS convocaron a un taller de especialistas de las agencias gubernamentales de Protección del Consumidor, autoridades sanitarias, Consumers International y otras asociaciones de consumidores del continente.* El propósito de dicha convocatoria fue generar un diálogo abierto para la identificación de los retos más importante que enfrenta la salud de los consumidores. Asimismo, el resultado esperado del diálogo fue recomendar un conjunto de contenidos mínimos y modalidades de acción, constitutivas de un programa para la prevención y combate de riesgos a la seguridad y salud del consumidor, para contribuir, al menos, a dos objetivos claves:

- Garantizar la seguridad de los bienes y servicios a disposición en el mercado.
- Fortalecer la información y educación de los consumidores, para aumentar su capacidad de toma de decisión autónoma.

El siguiente apartado retoma ideas y preocupaciones externadas en el mencionado taller, sin embargo, la línea argumentativa es responsabilidad exclusiva de la autora.

■ Áreas de consumo que presentan mayores riesgos para la salud

Una primera aproximación a los riesgos actuales de la salud de los consumidores, nos remonta a una diversidad muy amplia de áreas y sectores de producción de bienes y servicios. Entre otras, podemos mencionar: alimentos y nutrición, medicamentos, cosméticos, servicios de atención médica, etc., por las repercusiones sobre la salud que implica el consumo y uso de esos bienes y servicios. Es importante destacar que la seguridad de los bienes y servicios no está garantizada exclusivamente por la calidad del bien ofrecido, inciden otros factores, entre otros se puede mencionar: el contexto y la cantidad consumida, el uso, la edad y la condición de la salud del consumidor que adquiere los productos (gráfica 14-1).

La complejidad que caracteriza a la protección del consumidor se agudiza en la actualidad por los efectos de la globalización y de los avances tecnológicos mencionados anteriormente, es por ello vital priorizar y jerarquizar las intervenciones. La priorización y jerarquización de las áreas y riesgos a minimizar se impone, por una parte, porque no se dispone de recursos ilimitados para llevar a cabo las tareas de protección de los consumidores y por la otra, los derechos de los consumidores son muy amplios. Como ejemplo, se puede mencionar la protección contra los perjuicios económicos causados por las prácticas comerciales abusivas, derivadas de la existencia de monopolios y de otras ventajas económicas que generan las fallas del mercado ya mencionadas.

* La primera consulta técnica sobre la salud del consumidor en las Américas, organizado por la OEA y la OPS, en Washington, el 14 y 15 de septiembre de 2009 (OEA, OPS 2009). http://www.oas.org/dil/esp/departamento_programas_juridicos_especiales_proteccion_al_con

GRÁFICA 14-1



Esta necesidad de priorizar y jerarquizar conduce a poner en primer plano aquellas actividades que generan daños inminentes e irreparables a la salud de los consumidores, así como aquellos que afectan a una amplia población y/o a grupos vulnerables como los niños y las mujeres embarazadas. A pesar de la necesidad de establecer prioridades con parámetros objetivos y cuantificables, muy pocos países cuentan con la metodología para determinarlos. La mayoría las establece a partir de la experiencia institucional y/o en el mejor caso, del registro de accidentes causados por el uso de bienes y servicios.*

Para ejemplificar los problemas para la salud que pueden provocarse por malas decisiones de los consumidores, por imperfecciones del mercado y/o por falta de vigilancia de los mercados por parte de las autoridades gubernamentales competentes podemos citar entre otras áreas:

Alimentos y nutrición

En este campo, tanto las agencias y asociaciones de protección del consumidor, como las autoridades sanitarias coinciden en señalar que a la par de los perjuicios devastadores que causa la desnutrición, sobre todo en los niños menores de cinco años, la malnutrición (exceso de azúcar, sal y grasas) está generando problemas de obesidad y mayor incidencia de enfermedades crónicas. Las dietas no saludables son unas de las principales causas de enfermedades del corazón, diabetes y algunos cánceres, las cuales están en aumento, incluso, en países de bajo y mediano ingreso. Este consenso se ha ampliado y puesto de manifiesto en el Foro de Socios contra las enfermedades crónicas creado recientemente por la Organización Panamericana de la Salud.¹⁰

El Foro de Socios contra las enfermedades crónicas estima que hay 250 millones de personas en la Región de las Américas que hoy sufren enfermedades crónicas. “Cada año las enfermedades crónicas causan la muerte de 4,5 millones de personas, cifra que equivale a 77% del total de defunciones en la Región. Se prevé que el número de defunciones aumentará 53% para el año 2030. El sufrimiento humano y el costo económico serán enormes, pero son casi totalmente prevenibles”.**

* La complejidad de priorizar intervenciones en esta materia se puso en evidencia en el reciente ejercicio de priorización y jerarquización llevado a cabo por nueve autoridades de protección del consumidor, tres autoridades sanitarias y cuatro asociaciones de consumidores en la primera consulta técnica sobre la salud del consumidor en las Américas, organizado por la OEA y la OPS, antes referido. En total, en el taller se identificaron once fuentes de riesgos para la salud del consumidor. De esas once, se señalaron seis como urgentes y prioritarias a partir de ciertos criterios de valoración tales como: áreas donde habría beneficios tangibles en el corto plazo, sectores menos atendidos, así como el impacto sobre la población a nivel continental, particularmente niños y grupos vulnerables. Después de una larga deliberación, definieron seis áreas de atención inmediata: alimentos y nutrición, medicamentos, cosméticos, medio ambiente (agua potable, energía), servicios de atención a la salud, y seguridad de aparatos eléctricos, electrónicos, y juguetes. Las cinco áreas restantes identificadas fueron: transporte, tabaco y alcohol, sustancias químicas, publicidad e información, y biocidas.

** El Foro de Socios contra las enfermedades crónicas, incluye a representantes de la OPS y la Organización Mundial de la Salud (OMS), sectores empresariales tales como grupo Bimbo, La Asociación de Fabricantes de Productos Alimentarios, la Fundación Interamericana del Corazón, Consumers International, Merck y Co. Inc., Pfizer, SanofiAventis, GlaxoSmith Kline, 5- a day, Ciclovaias, KRAFT foods, Coca-Cola, PepsiCo y la Red de países de la iniciativa CARMEN, Foro Interamericano de Líderes Empresariales, Foro Económico Mundial, Fundación Panamericana para la Educación y la Salud, entre otros, reunidos el 3 y 4 de diciembre de 2009. (Foro de Socios contra las Enfermedades Crónicas Compromiso con la Acción, Declaración diciembre 4, 2009, Organización Panamericana de la Salud.)

Estimaciones respaldadas por OPS determinan un costo anual total de 448 mil millones de dólares relacionados con la carga de enfermedades cardiovasculares, únicamente en los Estados Unidos de América y un cálculo de 65 mil millones de dólares para los costos directos e indirectos de la diabetes en América Latina y el Caribe. (Ver tabla 14-1).

Durante el foro se mencionó además, “que cada vez es mayor la preocupación de los consumidores acerca de la calidad y los costos de la atención de salud y la falta de acceso a la asistencia para las personas sin seguro de enfermedad.” En un contexto de costos elevados de la atención de la salud, la prevención de las enfermedades crónicas se torna aún más importante y genera un beneficio social e individual mayor y es precisamente en este esfuerzo que una efectiva educación e información al consumidor se vuelve más relevante.

Con la creciente urbanización, casi 80 por ciento de la población de América Latina y el Caribe reside en áreas urbanas, lo que ha provocado transformaciones sustanciales en la dieta alimenticia.¹¹ La alimentación tradicional está siendo remplazada, sobre todo entre los niños y adolescentes de las ciudades, por la llamada comida “chatarra,” con alto contenido de azúcar, grasa y sal. Como ejemplo, se encuentra el caso de la población mexicana, que exhibe la mayor ingesta de calorías por el consumo más elevado en el mundo de bebidas no alcohólicas de alto contenido calórico.¹² También, como consecuencia de la urbanización, la demanda de productos procesados se ha incrementado, al igual que la de alimentos preelaborados, cortados, cocidos y de larga duración, lo que provoca un incremento en el consumo de alimentos modificados, adicionados, fortificados e inclusive de los llamados alimentos para regímenes especiales, como los bajos en grasa, sodio, calorías y azúcares. En un análisis externo realizado para OPS se agrega otro elemento importante para explicar estos cambios en la dieta, señala que desde 1985, el precio bruto de frutas y verduras frescas ha aumentado en casi 40% en los Estados Unidos de América, mientras que el precio de los dulces, grasas y aceites, y gaseosas ha bajado. Esto lleva a un aumento en el consumo de muchos productos densos en calorías y no muchas frutas y verduras, especialmente por parte de las poblaciones que tienen presupuestos limitados.¹³

Otro tema importante para atender en una agenda intersectorial de protección de la salud de los consumidores, es la exposición de los mismos a hormonas, antibióticos, plaguicidas y otros químicos en la crianza del ganado y en la producción agropecuaria en general. Estos químicos pueden tener efectos adversos para la salud, por ejemplo, el uso excesivo, el abuso y el mal uso de los plaguicidas dejan residuos en los alimentos que pueden ocasionar intoxicaciones agudas y efectos crónicos a la salud tales como: trastornos endócrinos, cánceres, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías periféricas. Algunos plaguicidas pueden incluso tener efectos acumulativos porque su biotransformación es muy lenta. Las autoridades sanitarias son responsables para establecer normas y asegurarse que estos insumos sean seguros; pero también, las autoridades y asociaciones de protección del consumidor juegan un rol importante en la información y educación al consumidor contribuyendo a prevenir y combatir este aumento de las enfermedades crónicas.

Medicamentos

Desde la perspectiva de la salud del consumidor el tema del acceso a medicamentos es tan importante, como la garantía de su seguridad y eficacia. El mercado de medicamentos es muy particular, por la forma como toman las decisiones sus actores. Quien consume los medicamentos no es quien decide lo que debe consumir y en muchas

TABLA 14-1 Enfermedades crónicas.

Las enfermedades crónicas (son) ahora el principal reto de la salud para los países de las Américas, al medirlas en términos de la pérdida prematura de la vida y los costos sanitarios evitables. Algunos ejemplos son:

- a) Un costo anual total de US\$448,5 mil millones relacionado con la carga de enfermedades cardiovasculares en Estados Unidos de América en 2008.
- b) Una cuenta anual de diálisis de \$200 millones en Chile, principalmente, debido a la diabetes y la hipertensión.
- c) La mayor categoría de gasto dentro de los gastos de enfermedades catastróficas en los países centroamericanos.
- d) Un cálculo de \$65 mil millones para los costos directos e indirectos de la diabetes en América Latina y el Caribe (ALC).
- e) En los Estados Unidos de América, la repercusión de las enfermedades cardiovasculares es de más de US\$300 mil millones.
- f) En el Caribe, los estudios realizados para la Cumbre de Jefes de Gobiernos de CARICOM estiman que las repercusiones económicas, sólo de la diabetes y la hipertensión están entre 5-8% del producto interno bruto (PIB).

ocasiones tampoco quien los financia. Pero quien los financia (gobierno, seguridad social y seguro privado) tampoco decide sobre lo que se debe consumir. El consumo de medicamentos está mediado por el prescriptor (médico u odontólogo) en el momento de la prescripción. Este aspecto lo diferencia de los demás productos y por esta razón la publicidad de medicamentos recae más fuertemente sobre los médicos. Desde el punto de vista de las estrategias, es por tanto necesario considerar acciones específicas orientadas al prescriptor para que recomiende los medicamentos más eficaces, seguros y con una mayor relación costo-beneficio. Se debe reforzar también la necesidad de que, tanto quien prescribe como quien dispensa los medicamentos, brinde al consumidor (paciente) las informaciones sobre como usarlos, efectos secundarios, contraindicaciones, restricciones durante el uso. Por otro lado, es también uno de los sectores con mayor asimetría de información. Esta asimetría se genera principalmente por la asignación de nombres comerciales y marcas registradas a productos con el mismo principio activo generando una total confusión, tanto para los prescriptores, como para los consumidores. Generalmente es la industria farmacéutica quien posee toda la información sobre el producto y en muchos casos los decisores del consumo (los médicos) sólo cuentan con la información que la industria les proporciona.¹⁴

Además de las estrategias para mejorar el acceso, vía una mejoría de los precios y la información sobre los mismos; es necesario que los países cuenten con políticas farmacéuticas, en las cuales los gobiernos adquieran el compromiso con la población sobre la garantía del acceso a medicamentos esenciales de calidad, así como el uso racional de los mismos. Es fundamental el cabildeo de los grupos de consumidores para que estas políticas sean explícitas y se implementen. Dos pilares son fundamentales en estas políticas: la priorización de los medicamentos esenciales y el desarrollo de estrategias de medicamentos genéricos.

La OPS ha reconocido la importancia de promover la accesibilidad y disponibilidad continua de productos médicos básicos fundamentales para reducir la mortalidad y la morbilidad provocadas por las enfermedades en los países en América. En este sentido señala que “es necesario el desarrollo de mecanismos transparentes para evaluar y diseminar información sobre los precios de los medicamentos en los países, sean dentro del contexto de competencia o de exclusividad, y que logren disminuir las asimetrías de información existentes. Las iniciativas lanzadas en la Región en los últimos años para el establecimiento de bancos de precios nacionales y subregionales atestiguan la importancia de disponer de una adecuada información sobre los precios para apoyar las compras públicas y la regulación del precio de los medicamentos, medir la eficiencia del mercado en asegurar una disponibilidad de estos productos a los precios asequibles, y evaluar el impacto de las regulaciones aplicadas”.¹⁰

La transparencia en el mercado de medicamentos es fundamental para que el consumidor esté informado y tome mejores decisiones. Las asociaciones de consumidores pueden jugar un rol fundamental en este esfuerzo. Como destaca OPS, “es necesario implicar con diálogo y coordinación a aquellos actores con responsabilidad y/o autoridad en los distintos ámbitos públicos y privados del medicamento: sistema de salud, sector industrial, organismos de propiedad intelectual, además de autoridades reguladoras, otras dependencias estatales, academia y entes legisladores o de carácter judicial, y sociedad civil”.¹⁰ Sin invadir competencias, la coordinación de esfuerzos en este campo multiplicará las capacidades institucionales.

En este sentido los consumidores deberían participar activamente dentro de esta iniciativa para brindar más transparencia y pertinencia a la gestión de este Fondo (tabla 14-2).

Otro aspecto importante es proporcionar a los consumidores información pertinente sobre reacciones adversas que algunos productos biológicos, plantas medicinales, y tradicionales, pueden causar a la salud para prevenir eventuales daños. Por otra parte, los usuarios de los medicamentos pueden señalar si su uso les ha generado síntomas

TABLA 14-2 Fondo estratégico de medicamentos, OPS.

La OPS ha creado el Fondo estratégico de medicamentos, por medio del cual busca dar valor agregado a los países en tres formas importantes:

- Concentrando el apoyo técnico a los países en la planificación de las adquisiciones, la distribución y la previsión de la demanda futura de productos.
- Garantizando el suministro de productos de calidad mediante la aplicación de normas de garantía de calidad en la adquisición de productos farmacéuticos y en el control de calidad.
- Facilitando la comunicación y coordinación entre los proveedores y los países participantes con el fin de mejorar la disponibilidad y accesibilidad de los productos.

adversos tales como: dolor de cabeza, fatiga, náuseas, vómito, erupciones, etc. Los consumidores y sus asociaciones pueden jugar un rol estratégico para identificar tempranamente estas reacciones adversas o secundarias y crear una cultura del reporte de eventos adversos. Obviamente requieren canales institucionales e institucionalizados para hacerlo de forma efectiva y una buena coordinación entre las autoridades competentes.

La alta comercialización y consumo de medicamentos sin receta médica, a la par de las campañas de publicidad agresiva y en ocasiones hasta engañosa, genera consumo de medicamentos de dudosa calidad, vencidos, alterados y sin que se proporcione la información adecuada sobre su composición y posibles efectos. Lamentablemente, en ocasiones las mismas empresas están involucradas en campañas de promoción del consumo de medicamentos sin receta médica.

Como ejemplo del daño que estas situaciones provocan, podemos mencionar dos casos importantes en Panamá: un jarabe y una pasta de dientes que contenía dietilenglycol, con consecuencias letales, causó la muerte de más de 100 personas por envenenamiento. En el caso del jarabe, se cree que las autoridades sanitarias de Panamá compraron dietilenglycol creyendo que era glicerina, y la utilizaron para fabricar medicinas y jarabes. El dietilenglycol es un solvente para maquinaria automotriz y limpieza, se utiliza normalmente como sustituto más barato de la glicerina en productos como el jabón o la pasta de dientes. En el caso de la pasta de dientes, países latinoamericanos como Colombia, Costa Rica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana, reportaron importaciones de dentrífico con dietilenglycol.¹⁵

Publicidad

La publicidad es un reto urgente de atender para tutelar el bien público de la salud. En un mundo donde los medios de comunicación masiva inciden sensiblemente en todos los ámbitos, es evidente su impacto en los estilos de vida y patrones de consumo. Entre otras razones, por la cantidad de horas al día que un individuo pasa frente a un televisor, particularmente si se trata de niños; así como por la fuerza de sus imágenes y mensajes explícitos o subliminales, que impactan sus decisiones conscientes e inconscientes de compra.

La publicidad es claramente un recurso importante para persuadir al consumidor. Como ejemplo, basta mencionar la publicidad de suplementos alimenticios, cosméticos y otros productos llamados naturales o medicinales, que son presentados por la publicidad como productos milagro, con ofertas de mejoramientos de la salud o la apariencia física de modo instantáneo, casi mágico. Esta publicidad es tan efectiva que ocupa gran parte de los espacios televisivos, prensa, internet y radio. Otro ejemplo, es el señalamiento hecho por especialistas, respecto a que la publicidad ha sido otro factor importante que ha provocado el abandono de alimentos básicos en la dieta tradicional y su sustitución por productos alimenticios industrializados que con frecuencia conlleva altos contenidos de sal, grasas, y azúcar.

Reviste aún mayor importancia la publicidad para niños. Los niños son aún más vulnerables a la publicidad porque son menos capaces que los adultos de comprender que el propósito de la publicidad no es informar, sino persuadir para finalmente vender el producto. La publicidad dirigida a los niños tiende a promocionar alimentos y bebidas en su mayoría denominadas como comida chatarra. Incluso en algunas ocasiones, existen prácticas promocionales que fomentan mensajes equivocados respecto a lo que son estilos de vida y/o productos saludables. Riesgo aún mayor, por su impacto negativo en la formación de criterios por parte de niños y jóvenes.

Las autoridades y asociaciones de consumidores juegan un rol fundamental para combatir publicidad engañosa, falsa o que puede conducir a error; asimismo, en su labor de información y educación al consumidor, en conjunto con autoridades competentes a nivel nacional y regional, pueden realizar estudios de productos y transparentarlos a la población.

Etiquetado

Las etiquetas son la clave para comunicar la información esencial de los bienes y servicios a los consumidores. La principal razón del etiquetado, es la necesidad de informar y proteger al consumidor. Los consumidores pueden utilizar la información de las etiquetas para elegir el producto que quieren por razones de salud, gusto y comodidad. Los fabricantes utilizan las etiquetas para transmitir a los consumidores la información sobre sus productos, por ejemplo, qué contienen, cómo deben utilizarse, cuáles son sus efectos secundarios, por cuánto tiempo pueden guardarse, etc., y para distinguir sus productos y marcas de los de la competencia. La etiqueta que acompaña a los productos debe ser clara y comprensible para evitar el engaño o cualquier tipo de duda, sobre la naturaleza, identidad, calidad, composición, cantidad, duración, origen o procedencias y modo de fabricación. La información debe presentarse en el envase, de forma fácilmente comprensible, en un lugar destacado y que no pueda borrarse ni manipularse. En materia de seguridad las normas de etiquetado cobran gran relevancia en la comercialización

de alimentos, cosméticos o medicamentos, ya que éstos pueden tener efectos negativos en la salud. Por lo que es importante que los proveedores cumplan con las normas y reglamentos técnicos y que las autoridades competentes vigilen su cumplimiento (tabla 14-3).

Los cosméticos aunque puedan presentar un buen aspecto durante años, su composición puede degradarse o verse contaminada por microorganismos, algo que puede traducirse en irritaciones, rojeces o alergias en el con-

TABLA 14-3 Rotulado de alimentos envasados.

Según el Reglamento técnico MERCOSUR sobre el Rotulado Nutricional de Alimentos Envasados (MERCOSUR/GMC/RES. No. 46/03):

A menos que se indique otra cosa en el presente reglamento técnico o en un reglamento técnico específico, la rotulación de alimentos envasados deberá presentar obligatoriamente la siguiente información:

- Denominación de venta del alimento.
- Lista de ingredientes.
- Contenidos netos.
- Identificación del origen.
- Nombre o razón social y dirección del importador, para alimentos importados.
- Identificación del lote.
- Fecha de duración.
- Preparación e instrucciones del uso del alimento, cuando corresponda.

sumidor. Para subsanar este problema, en muchos países se está normando que los productos cosméticos lleven impreso un plazo máximo de uso, después de abierto (Period After Opening, PAO). A diferencia de los productos alimenticios, el PAO no indica la fecha de caducidad de un producto (el límite de tiempo que dispone el consumidor para utilizar el producto desde la fecha de fabricación), sino el periodo en meses o años que debe transcurrir desde la primera vez que se utiliza el producto hasta que éste deja de ser seguro para su uso.

Nuevamente las autoridades de protección y las asociaciones de consumidores juegan un rol estratégico en la vigilancia del etiquetado, particularmente de la fecha de vencimiento o plazo de uso seguro del bien.

Seguridad de productos no alimenticios: aparatos eléctricos, electrónicos y juguetes

Los productos manufacturados que ponen en peligro la seguridad y la salud de los consumidores deben ser objeto de controles y de vigilancia estricta, mediante pruebas de verificación llevadas a cabo en laboratorios especializados, o, bien, estudios sobre la calidad de distintos productos. Como ejemplo, cabe destacar el problema surgido a nivel mundial con el plomo presente en la pintura de los juguetes que concluyó en el llamado de los propios proveedores para el retiro de los juguetes con su consecuente devolución.¹⁶

Es importante desarrollar la propia capacidad de investigación de las agencias de protección del consumidor, así como celebrar convenios de cooperación entre entidades homólogas sector académico, empresarial y organismos internacionales especializados. Se trata de evitar la repetición de errores y aplicar los controles antes de que ocurra el perjuicio. Con ese propósito, deben mantenerse actualizados los sistemas de información sobre hallazgos científicos relacionados con productos específicos y darle mayor divulgación, entre las agencias de protección de los consumidores y las autoridades sanitarias, a las agendas de investigación y sus hallazgos. Como ejemplo, se puede mencionar los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo sobre los riesgos para las personas derivados de las radiaciones electromagnéticas de baja frecuencia.¹⁷

Este intercambio de información se facilita por la telemática, la globalización productiva y comercial. Es decir, con la circulación mundial de las mercancías cualquier información pertinente de autoridades competentes respecto a riesgos a la salud de un bien o servicio, es relevante para que los gobiernos tomen acciones prontamente.

Otro instrumento relevante para fortalecer la seguridad de bienes y servicios es la conformación de un sistema de registro de accidentes, como el National Electronic Injury Surveillance System (NEISS) en los Estados Unidos de América. El NEISS es una muestra de probabilidad nacional de los hospitales en los Estados Unidos de América y sus territorios. NEISS funciona bajo la Comisión de Seguridad de Productos de los Estados Unidos de América

(CPSC, por sus siglas en inglés). Información del paciente es colectada de cada hospital NEISS para cada visita de emergencia que esté relacionada con una lesión asociada con un producto. De esta muestra, el número total de las lesiones asociadas con un producto puede ser calculado. Esta misma información, junto con datos de otras fuentes de la Comisión, no sólo guía a la Comisión en estudios futuros, sino también da la evidencia necesaria para: retiro de productos, campañas de conciencia pública y estándares de seguridad de productos.*

Este tipo de sistema debe ser compartido entre las autoridades sanitarias y las de protección del consumidor, para detectar riesgos a la salud generada por uso de bienes y servicios. Los cuestionarios en las salas de emergencia deben contener información que permita identificar si el accidente puede deberse a problemas de seguridad en el uso de un bien o la prestación de un servicio. Una vez confirmados los riesgos de un producto se comunica a través de sistemas de alerta temprana como los existentes en Europa o Norteamérica.

“La Unión Europea (UE) garantiza la seguridad del consumidor con un sistema que alerta de los productos peligrosos. La legislación de la UE garantiza que los productos que se ofrecen sean seguros y estén producidos en condiciones leales. La comisión cuenta con un sistema de alerta rápida (RAPEX) de todos los productos peligrosos para el consumidor, excepto los productos alimentarios y farmacéuticos y el instrumental médico. Si un producto se considera peligroso, RAPEX hace circular rápidamente la información en los 30 países participantes para que puedan detener o limitar su distribución. Adicionalmente, cuentan con el sistema de alerta rápida para alimentos (RASFF), este permite que los países intercambien rápidamente información sobre productos potencialmente peligrosos y reaccionar de forma inmediata. “En el año 2008 el número total de avisos, unos 7.000, fue más o menos igual en el año 2007, pero sólo se efectuaron 528 retiros reales de productos.”¹⁸

Es importante destacar que a nivel continental no existe en las Américas un sistema de alerta temprana como lo hay en Europa. Sin embargo, sistemas nacionales como los de Estados Unidos de América, Canadá, Brasil, México y Australia pueden contribuir a la conformación de un sistema hemisférico. (Ver Anexo 14-1).

ANEXO 14-1 Comparativo sistemas de alerta de productos no alimentarios.

<i>País(es)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente de la información</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Forma de las comunicaciones</i>
Australia				
www.recalls.gov.au	Información recopilada por una agencia, centralizada en una base de datos.	El proveedor (fabricante, distribuidor, importador, etc.) es responsable por comunicar las retiradas de productos dentro de los dos días de iniciadas (so pena de sanciones penales). Sin embargo, el Ministro de Políticas de Competencia y Asuntos del Consumidor puede retirar productos del mercado si ha causado o existe riesgo de que cause lesiones, y se constata que el proveedor no ha tomado medidas satisfactorias.	La información se brinda a través de un formulario disponible online, que puede ser enviado por fax o por correo electrónico y regular.	La información se brinda en el sitio web, clasificada por rubro de los productos. Cada retiro detalla el producto con una descripción e imagen, el riesgo que implica, origen, importador, distribuidor, así como los pasos a seguir por los consumidores que quieran acogerse al retiro. También se agrega en PDF el aviso de prensa por el que se publica el retiro.
	Administra: Australian Competition and Consumer Commission (ACCC).	A su vez, la ACCC recolecta información de anuncios públicos, artículos de prensa u otras fuentes públicas de las que tome conocimiento.	La mayoría de las retiradas se inician voluntariamente por fabricantes y proveedores cuando detectan un defecto que lo torna inseguro.	Además existe la posibilidad de suscribirse a un sistema de alerta periódica por correo electrónico sobre los retiros más recientes.
		Los reguladores y otros sujetos interesados también pueden brindar información.	La ACCC monitorea y audita la efectividad de las retiradas de productos para consumo general. En determinados casos, otras orga-	Sin perjuicio de esa detallada información disponible al público en general, el sitio cuenta con un acceso restringido con nombre de

* <http://www.cpsc.gov/LIBRARY/neiss.html>

<i>País(es)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente de la información</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Forma de las comunicaciones</i>
			zaciones nacionales o extranjeras deben ser notificadas de los procedimientos, según la naturaleza del producto.	usuario y clave, exclusivo para agentes reguladores, en el que se manejan datos más sensibles.
Brasil				
Sistema de Acompañamiento de Recall	Información online sobre recalls realizados desde el año 2000.	Los proveedores tienen la obligación de publicar y comunicar los recall a la DPDC.	La DPDC investiga los recalls sucedidos en un periodo de tiempo, y los publica en su sitio web, clasificado por marca y tipo de producto.	La información se brinda en el sitio web, clasificada por rubro de los productos.
portal.mj.gov.br/Recall/	Administra: Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor (DPDC) - Ministério da Justiça.			Datos publicados: nombre del fabricante, producto, periodo de fabricación, número de serie de productos afectados, número de expediente ante la DPDC, texto de la publicación realizada por el proveedor.
				El sitio también cuenta con un mecanismo de acceso restringido para autoridades de protección al consumidor estatales.
Portal do Consumidor	Información general online, de interés de los consumidores.	Es un instrumento de referencia, realizado en coordinación con entidades civiles y órganos públicos, para informar y educar a los consumidores respecto a un mejor uso de su poder de compra, adecuada utilización y descarte de productos o contratación de servicios.	A través de encuestas y consultas, se obtiene información sobre qué datos quiere saber la ciudadanía, y se desarrolla el sitio en función de ello.	El sitio brinda diversos servicios, como noticias sobre algunos productos o servicios inseguros o defectuosos, datos de contacto sobre agentes locales de defensa del consumidor, etc.
www.portaldoconsumidor.gov.br	Administra: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.			
Estados Unidos de América				
www.recalls.gov	A través de un portal web, seis agencias federales con jurisdicción sobre diferentes tipos de productos, proporcionan al público información sobre las más recientes retiradas de productos inseguros del mercado, así como consejos útiles de	La información es proporcionada, según el área de su competencia, por las siguientes agencias: U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC), U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (U.S. DOT, NHTSA), Department of Homeland Security, United States Coast Guard (DHS, USCG), U.S. -	La CPSC y las otras cinco agencias del sistema informan sobre los últimos productos retirados del mercado, y a través de recalls.gov se centraliza dicha información, reenviando al sitio web de la respectiva agencia para obtener más información sobre cada caso a través de recalls.gov se centraliza dicha	Depende del sitio web de cada agencia especializada, ya que recalls.gov remite a ellos. En el sitio web de la CPSC, por ejemplo, la información se ofrece de forma detallada, con imágenes de los productos y los siguientes datos: nombre, cantidad de unidades, im portador o fabricante, peligros, número de incidentes

<i>País(es)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente de la información</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Forma de las comunicaciones</i>
	seguridad. Haciendo click en la información deseada, el sitio reenvía a página web de la agencia reguladora correspondiente.	Food and Drug Administration (FDA), Department of Agriculture (USDA), Environmental Protection Agency (EPA).	información, reenviando al sitio web de la respectiva agencia para obtener más información sobre cada caso.	reportados, descripción, lugar de venta y precio, país de origen, remedio para el riesgo o forma de reparación, datos de contacto para el consumidor.
	Administra: U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC).			
www.FoodSafety.org	Similar al sistema anterior pero enfocado específicamente a la seguridad de los alimentos. También se proporciona información referente a cómo tener una buena alimentación y consejos para un consumo seguro de alimentos, y otra información de interés.	FoodSafety.gov es la entrada a la información sobre inocuidad alimentaria proporcionada por las siguientes agencias: U.S. Department of Health and Human Services, U.S. Department of Agriculture, USDA Food Safety and Inspection Service, U.S. Food and Drug Administration, Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health.		En lo que refiere a la información sobre retiradas de productos, también depende del sitio web de cada agencia especializada, ya que remite a ellos.
	Administra: U.S. Department of Health and Human Services.			
National Electronic Injury Surveillance System - NEISS.	Muestreo de probabilidad a nivel nacional sobre accidentes y lesiones causadas por productos de consumo, de soporte electrónico.	La información de los pacientes es colectada por cada hospital designado como "NEISS", en cada visita de emergencia que esté relacionada con una lesión asociada con un producto o servicio.	Con la información recolectada (a través de un formulario y un sistema de códigos asignados periódicamente a cada tipo de producto, lesión, etc.), y a raíz del número total de las lesiones asociadas con un producto, se realizan cálculos y estadísticas que contribuyen a obtener una mejor noción acerca de la peligrosidad de un producto, y son utilizadas para proceder al retiro de productos, para llevar a cabo campañas de conciencia pública, así como para establecer estándares de seguridad de los productos.	A diferencia de los sistemas anteriores, no se brinda un servicio de información periódico al público de acceso online.
www.cpsc.gov/LIBRARY/neiss.html	Administra: U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC).			El sistema recolecta información sobre: el paciente, el incidente, el tipo de lesión y el producto asociado con dicha lesión.

<i>País(es)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente de la información</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Forma de las comunicaciones</i>
<i>México</i>				
www.profeco.gob.mx	Portal web general de defensa del consumidor.	Varias: investigaciones, denuncias, publicaciones, comunicaciones voluntarias de proveedores, etcétera.	En lo que refiere específicamente a la información sobre productos inseguros, el sitio cuenta con un link	Variada.
			de “alertas al consumidor”, en el que se publican los resultados de la permanente vigilia que PROFECO efectúa sobre el mercado, y permite las denuncias por parte de los consumidores.	
	Administra: Procuraduría General del Consumidor (PROFECO).		Si bien no existe una base de datos específica para los recalls, se publican en el sitio informes periódicos sobre diversas medidas adoptadas por PROFECO o por particulares, entre las que se encuentran retiradas de productos del mercado.	
			El sitio cuenta además con una publicación online <i>Revista del Consumidor</i> .	
<i>Unión Europea</i>				
Sistema Comunitario de Intercambio Rápido de Información - RAPEX	Sistema de intercambio rápido de información entre los países europeos, referida a la seguridad de los productos, destinado a contribuir a la seguridad de los consumidores y a la protección de su salud.	Autoridades competentes sobre seguridad de los productos de cada Estado Miembro de la UE.	Verificado el caso de que existan en un determinado mercado productos que revisten un riesgo grave y concreto para la salud y seguridad de los consumidores, y que amerite la intervención rápida por parte de las autoridades con el fin de impedir, restringir o someter a condiciones específicas su comercialización; los estados miembros deben informar de manera inmediata a la Comisión, detallando aquellas medidas que hubieran adoptado para prevenir el riesgo en su territorio.	La información circula entre las autoridades competentes a través de una red comunitaria de “puntos de contacto” predeterminados. En cada país existe una “oficina de enlace” que es la que funciona como nexo entre las agencias nacionales y la Comisión.

<i>País(es)</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente de la información</i>	<i>Procedimiento</i>	<i>Forma de las comunicaciones</i>
ec.europa.eu/consu- mers/safety/rapex	Administra: Comi- sión Europea.	Los proveedores tienen la obli- gación de informar las medi- das que adopten, o los riesgos detectados, a sus autoridades nacionales, según las normas de cada país, y siguiendo la “obligación de seguridad” que les imponen a su vez las nor- mas comunitarias.	Además de administrar el RAPEX, la Comisión eu- ropea tiene facultades para adoptar “medidas de ur- gencia” en cooperación con los Estados miembros, en determinados casos.	Además de servir de in- tercambio de informa- ción entre autoridades, el RAPEX brinda información de acceso público sobre los productos retirados del mercado con informa- ción detallada (imágenes, procedencia, descripción, proveedor, riesgo, medidas adoptadas, etc.), así como estadísticas sobre el número de notificaciones recibidas, los riesgos detectados, los productos involucrados, etcétera.
<i>Nota:</i> Información extraída de los sitios web de los sistemas reseñados.				

■ Retos

La globalización productiva y comercial, así como la desmaterialización de las relaciones comerciales permitida por las nuevas tecnologías, presentan grandes desafíos para garantizar el derecho a consumir bienes y servicios seguros, así como para contar con la información pertinente respecto a los productos. Se requiere fortalecer la institucionalidad competente, armonizar, actualizar y/o crear nuevos marcos normativos para el comercio transfronterizo que sean capaces de proteger a los consumidores, potenciando la participación de los actores del mercado en la consolidación de una nueva cultura económica.

Fortalecimiento institucional

Los ejemplos citados en el apartado anterior dan cuenta de la diversidad de riesgos a la salud que deben ser atendidos, en primer lugar por las autoridades competentes y, obviamente, por los propios consumidores y sus asociaciones. Dada la naturaleza intersectorial de los mismos se requiere una coordinación interinstitucional efectiva, al menos entre las autoridades sanitarias, las autoridades gubernamentales de protección del consumidor y las asociaciones de consumidores. Por ejemplo, el logro de producir y distribuir alimentos inocuos requiere que las autoridades de los ministerios de salud, las que vigilan la salud animal y vegetal y las de protección del consumidor coordinen esfuerzos. El pollo empacado al vacío que vende al público un establecimiento, debe haber sido inspeccionado en la planta avícola por la autoridad de sanidad animal; las buenas prácticas de manufactura avaladas por las autoridades de salud; y las fechas de vencimiento y peso exacto verificados por la autoridad de protección del consumidor. Lo relevante en este ejemplo es asegurarse que en conjunto logren el objetivo de ofrecer al consumidor alimentos en condiciones aptas para ser consumidos.

Como dan cuenta algunos estudios (“Estado de la Protección de los Derechos del Consumidor en Centroamérica”, CONCADECO,¹⁹ y “Defensa del Consumidor en América Latina: Atlas Geopolítico”, Ministerio de Justicia de Brasil, 2005),* existen capacidades institucionales importantes por parte de las autoridades de protección del consumidor y autoridades sanitarias que requieren fortalecerse para garantizar una tutela efectiva de la salud de los consumidores. Esto es, la mayoría de los países cuentan con instancias gubernamentales con competencia para propiciar medios alternos de solución de controversias, informar y educar a los consumidores, para inspeccionar y determinar responsabilidades de los proveedores que proporcionan bienes o servicios que no ofrecen la seguridad esperada, incluso, están facultadas para responsabilizar en toda la cadena de producción a los proveedores que hubiesen causado daño por un defecto en el producto o en el servicio.

* Para mayor información, http://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_37323_1_25062009.pdf y <http://www.mj.gov.br/data/Pages/MJF17123B2ITEMIDCF1E884E386A4494AF98C23E491094BPTBRIE.htm>

Sin embargo, estas capacidades requieren ser detonadas con un respaldo político y presupuestario mayor, convirtiendo la política de protección del consumidor en una política de estado, mantenida en el tiempo y con inyección de recursos humanos, institucionales y financieros, suficiente para enfrentar este reto.

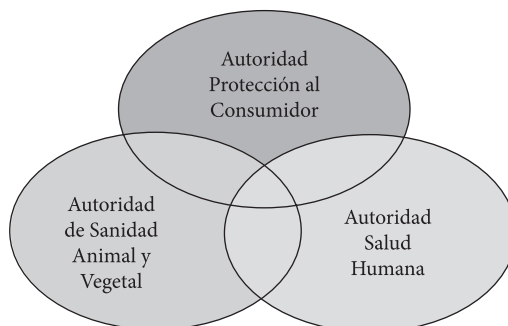
Los marcos normativos e institucionales deben perfeccionarse; sin embargo, el problema fundamental radica en la aplicación de éstos. Se hace necesario fortalecer y unificar la capacidad institucional de vigilancia del mercado, así como dotar a las agencias de mecanismos e instrumentos apropiados. En ese sentido, aunque hay margen para el perfeccionamiento legislativo, inicialmente, se debe enfatizar la aplicación de las leyes y reglamentos vigentes potenciando esta vigilancia del mercado con una alianza interinstitucional con las entidades competentes de cada sector.

A nivel de cada país e incluso en los tratados comerciales regionales como se verá en el siguiente apartado, la protección del consumidor es una función estatal relegada. Salvo muy pocas excepciones, esta función no ha sido elevada a nivel de Ministerio o Secretaría de Estado. La forma institucional más frecuente es la de ser dirección casi siempre del Ministerio de Economía, o un ente autónomo con poco presupuesto.

El trabajo conjunto con otras autoridades con rango político, inclusive superior, será un respaldo importante para el logro del fin común. Ejemplo de esto es la alianza en Brasil del Ministerio de Justicia y la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA, por sus siglas en portugués), para la aplicación de sanciones a proveedores que incumplen el derecho al consumo de productos seguros. La cooperación entre el Ministerio de la Justicia de Brasil y Anvisa pretende implementar una articulación para la protección de la salud del consumidor. Como resultado de las acciones podemos referir la construcción de una nueva perspectiva para los trabajos de prevención y reparación de daños, una visión más integrada, brindando eficiencia y eficacia a las políticas de estado, evitando la duplicidad o colisión de medidas, fortaleciendo y potenciando las acciones que integran la dimensión de la salud y del consumo. De tal manera, podemos destacar la elaboración de materiales conjuntos de información-“Consumo e Saúde” (“Consumo y Salud”), así como boletines de urgencia “Aviso de Saúde e Segurança” (“Aviso de Salud y Seguridad”) y toda la acción de formación de los técnicos de las áreas de defensa de la salud y del consumidor. Otro punto que amerita ser resaltado es el énfasis en el sistema de reparación de daños que pasa a ser trabajado de forma integrada, convencidos que un fuerte sistema de reparación de daños provoca efectos e incentivos para acciones más responsables y preventivas de daños para el mercado. (Comunicación Institucional del Departamento de Protección al Consumidor y Anvisa de Brasil).²⁰

Otro ejemplo interesante es la alianza entre autoridades sanitarias y agencia de protección del consumidor en El Salvador. En este país se creó, en el marco del sistema Nacional de Protección al Consumidor, la Comisión Nacional de Inocuidad de los Alimentos (CNIA). El objetivo de la CNIA es lograr el cumplimiento del derecho fundamental que poseen los consumidores a adquirir alimentos seguros (inocuos) y de mejor calidad. En esta comisión se han unido recursos institucionales, físicos, financieros y humanos provenientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Defensoría del Consumidor (Coordinadora del Sistema Nacional de Protección del Consumidor, SNPC, y CNIA) (gráfica 14-2). Dentro de las funciones de la CNIA está la coordinación de esfuerzos de forma interinstitucional y la adopción de políticas tendientes a vigilar el cumplimiento de la normativa sobre la sanidad, calidad e inocuidad de la producción, procesamiento, transporte, distribución, almacenamiento y comercialización de los alimentos, así como de la protección del consumidor. Entre las ventajas de la realización de actividades conjuntas por parte

GRÁFICA 14-2 Relación entre autoridades competentes.

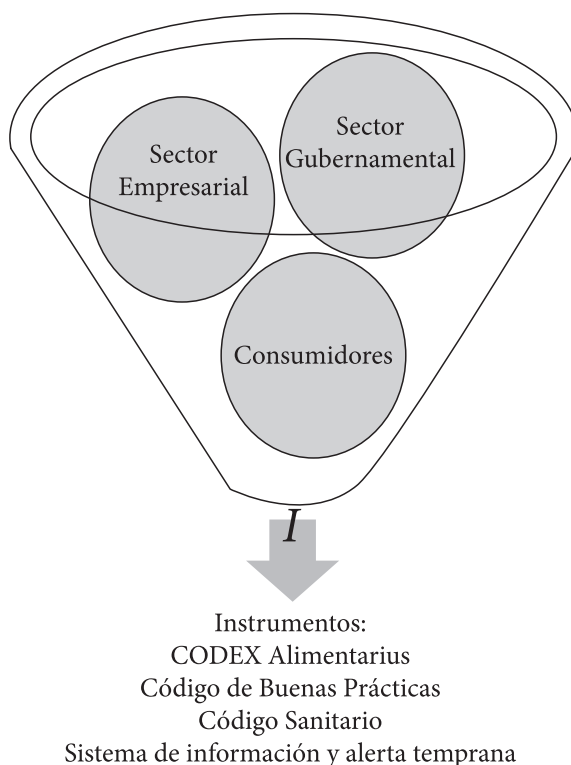


de las instituciones miembros, se encuentran: la estandarización de instrumentos y procedimientos de vigilancia, la simultaneidad de las acciones, que permite obtener resultados más objetivos y de impacto, la optimización y eficiencia en el uso de recursos limitados, la disminución de oportunidades de corrupción, mayor respaldo político a las actuaciones de la Comisión, la facilitación del cumplimiento de requisitos al proveedor. La CNIA ha realizado distintas actividades de educación a los consumidores y a los proveedores, ha realizado inspecciones conjuntas en plantas de producción y puntos de ventas, así como estudios de productos y su oportuna divulgación (Memoria de Labores 2004-2009, Defensoría del Consumidor, El Salvador).

El fortalecimiento institucional requiere consolidar alianzas, no sólo al interior de las instituciones de gobierno como se ha dispuesto por ley en El Salvador, denominándola Sistema Nacional de Protección del Consumidor,¹⁴ si no extendiendo esta alianza a los consumidores y sus asociaciones, así como a los proveedores con responsabilidad y comportamiento ético. Esta alianza debe ser dotada de instrumentos eficaces, sistema de información y alerta temprana, código de buenas prácticas, normas y reglamentos *ad hoc* a la necesidad de asegurar que no se ponen a disposición de los consumidores bienes y servicios que atentan a su seguridad.

Respecto a la participación de la sociedad civil (gráfica 14-3), es necesario que las organizaciones de la sociedad civil, dedicadas a la defensa de los consumidores, tengan una participación más activa en la definición de normas, divulgación de información y en actividades colectivas de defensa de sus derechos. En este sentido es importante abrir espacios para incrementar su activismo en apoyo a las políticas de protección del consumidor, así como en mantener niveles de vigilancia estrechos, para lograr que se cumplan las leyes vigentes.

GRÁFICA 14-3 Fortalecimiento institucional.



Mejoramiento de la protección del consumidor en el comercio internacional y bloques comerciales

La globalización y la correspondiente liberalización comercial, que se ha dado en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y de convenios de alcance bilateral y regional, también plantean avances y retos por atender.

Entre los avances, la apertura de nuevos mercados requiere el cumplimiento de normas de calidad muchas veces superiores a las requeridas por el mercado doméstico. El cumplimiento de normas de alta calidad para las exportaciones, puede tener un efecto positivo para los consumidores domésticos, si los productores deciden cumplir con las mismas normas para los productos destinados al mercado local.

En contraste, la apertura del mercado doméstico a las importaciones demanda el perfeccionamiento de controles sobre las importaciones, controles sanitarios para la protección de la salud humana y animal, así como fitosanitarios para la protección de la sanidad vegetal. Como ejemplo, podemos citar los problemas ocasionados por la leche contaminada con melamina. En septiembre del año 2008, más de 54.000 niños tuvieron que recibir tratamiento médico por el consumo de leche en polvo contaminada con melamina, fueron 69 marcas de leche las afectadas. La melamina por si sola posee baja toxicidad, sin embargo estudios en animales indican la existencia de problemas renales en presencia de melamina combinada con ácido cianúrico, una impuridad de la melamina. El nivel de melamina detectado en la leche para lactantes contaminada fue por mucho superior al tolerado.²¹ La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y la OMS advirtieron que los productos contaminados podían llegar por medio de las importaciones formales e informales de la leche y otros productos que en su fabricación habían utilizado leche contaminada.

Los convenios comerciales permiten la aplicación de controles sanitarios y fitosanitarios para la protección de la salud de los consumidores domésticos. Por ejemplo, con la creación de la OMC en el año 1995, fue aprobado el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, el cual reconoce el derecho soberano de los gobiernos de proteger la salud, pero asegurando que dichas medidas no sean utilizadas para restringir el comercio internacional.²²

Todos los gobiernos mantienen controles para asegurar la seguridad alimentaria de los consumidores y para evitar plagas y enfermedades entre animales y vegetales. Por ejemplo, esos controles pueden incluir, entre otros requerimientos, que los productos sean originarios de áreas libres de enfermedades, inspección, tratamiento y procesamiento de productos, niveles máximos de residuos de pesticidas, así como la prohibición de aditivos perniciosos para la salud. También está permitida la aplicación temporal de esos controles sanitarios y fitosanitarios, mediante las llamadas cláusulas de salvaguardia.

Las normas sanitarias y fitosanitarias de la OMC sirven de referencia para todos los convenios comerciales, pero no especifican los estándares que se pueden aplicar. Al respecto, la OMC recomienda que los estándares que se apliquen sean reconocidos internacionalmente y que la producción doméstica esté sometida a los mismos requerimientos que la producción destinada al comercio internacional. Por ejemplo, se recomienda la aceptación de las regulaciones contenidas en el Codex Alimentarius, administrado por la Comisión Conjunta de la Organización para la Agricultura y la Alimentación FAO y la Organización Mundial de la Salud OMS. A título ilustrativo, se pueden mencionar algunos de los principios en los que descansa el Codex, especialmente aquéllos relacionados con la protección de la salud del consumidor. Uno de ellos es que las resoluciones que se adopten estén basadas en conocimientos científicos y otro se refiere a la importancia del etiquetado de los alimentos. También cabe recordar que el Codex reconoce el principio de inocuidad, por el cual los alimentos no deben causarle daño al consumidor (http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp).

Una evaluación reciente del Codex Alimentarius comprobó que los Estados Miembros concedían una gran importancia a las normas alimentarias del Codex. “Éstas se consideraban un componente fundamental del fomento de los sistemas de control de los alimentos destinados a proteger la salud de los consumidores, incluso las cuestiones relacionadas con el comercio internacional y los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y los Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). Las normas internacionales también proporcionaban una base para la elaboración de normas por parte de los países más pequeños y menos adelantados. Se comprobó que las actividades de creación de capacidad de la FAO, la OMS, y el Codex seguían contribuyendo de forma considerable a nivel internacional y en los países tanto a la protección de sus propios ciudadanos como el aprovechamiento de un mercado de alimentos cada vez más mundializado.”²³

Otro instrumento internacional que contribuye a la protección del consumidor es el Reglamento Sanitario Internacional, RSI, modificado en el 2005 entrando en vigor en el 2007,²⁴ está orientado a prevenir y controlar la propagación de las enfermedades dentro y fuera de sus fronteras protegiendo la seguridad sanitaria mundial. El Reglamento Sanitario Internacional obliga a los países a notificar a la OMS de todo evento que puede constituir una emergencia de salud pública de importancia internacional, dentro de las 24 horas de la evaluación, con la cual garantiza que una alerta, por ejemplo, respecto a la seguridad de un bien o servicio, tenga un mecanismo de comunicación y acción con las autoridades sanitarias.

En materia de alimentos también existe el principio de “trazabilidad,” el cual permite reconstruir la historia del alimento, incluyendo la producción, transformación, transporte y distribución, procesamiento y consumo, a lo largo de toda la cadena alimentaria. Los alimentos pueden alterarse o contaminarse durante las etapas de producción, cosecha, captura, transporte, procesamiento, suministro, o almacenamientos y así pueden producir enfermedades transmitidas por alimentos. Por ello, la vigilancia sanitaria debe ser integral y coordinada no sólo a nivel nacional, si no también internacionalmente.

En cuanto a los bloques comerciales, regionales o subregionales, que existen en el Hemisferio Occidental, un análisis reciente* llega a la conclusión que ninguno de ellos contempla la aprobación de legislación supranacional de protección de los consumidores, jerarquizada por encima de las legislaciones nacionales vigentes. A nivel general, sin embargo, todos los esquemas regionales analizados reconocen la protección del consumidor como uno de los principios básicos en los que descansa el libre comercio y presentan algunos avances sobre los procesos de armonización de las normas y reglamentos sanitarios de los productos para la salud.

Asimismo, los esquemas regionales del hemisferio analizados por Bourgoignie*, tales como la Comunidad Andina de Naciones (CAN), la Comunidad del Caribe (CARICOM), el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), siguen de cerca el sistema de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Como se mencionó arriba, el sistema de la OMC autoriza excepciones y salvaguardias temporales al principio del libre comercio, por razones sanitarias y fitosanitarias, para proteger la salud de las personas, así como la sanidad animal y vegetal.

En ninguno de dichos procesos regionales se propone uniformar las legislaciones nacionales de protección del consumidor. En este campo, según Bourgoignie*, lo que se persigue es una “armonización mínima,” como la practicada en la Comunidad del Caribe y en la Unión Europea, la cual permite que los gobiernos miembros mantengan un nivel de protección de los consumidores superior al que existe a nivel regional.

Tampoco existe, en ninguno de los procesos de integración analizados, el propósito de crear legislación supranacional uniforme, que tenga vigencia por encima de las legislaciones nacionales, incluso en la Unión Europea, el cual por mucho es el proceso integrador más avanzado. Como ejemplo, Bourgoignie* describe un intento llevado a cabo en el MERCOSUR, en el año 1997, de uniformar la legislación de defensa del consumidor, mediante la aprobación de un reglamento común. Dicho intento estuvo cerca de ser aprobado, pero las diferencias en las legislaciones nacionales condujeron al rechazo del reglamento propuesto.

Los esfuerzos llevados a cabo por las autoridades nacionales de protección del consumidor de los gobiernos participantes en el proceso centroamericano de integración, revelan en esta materia un afán orientado hacia el análisis comparativo de legislaciones nacionales, para facilitar el intercambio de experiencias y el aprendizaje mutuo. Hasta ahora, tampoco ha existido en el seno de la integración centroamericana el propósito de aprobar legislación supranacional que sustituya a las legislaciones nacionales vigentes. Sin embargo, se ha creado el Consejo Centroamericano de las Agencias de Protección del Consumidor (CONCADECO)¹⁹ como una instancia regional dentro del Sistema de Integración Centroamericana, SICA, orientada a fortalecer la cooperación horizontal entre las agencias de protección del consumidor; así como acciones conjuntas para una tutela efectiva de los derechos de los consumidores centroamericanos. Incluso han realizado los preparativos para tener una ventanilla única de atención de quejas transfronterizas.

Como señala la integrante del Comité Jurídico Interamericano, Elizabeth Villalta; “la protección a los consumidores se ha vuelto un tema prioritario en el Sistema de Integración Centroamericana, ya que para consolidar el Estado de Derecho y la gobernabilidad democrática, debe haber una tutela efectiva de los derechos del consumidor[...]. Lo anterior nos ha llevado a fortalecer no solamente la institucionalidad de las agencias gubernamentales de protección del consumidor, sino también a crear políticas regionales de protección del consumidor”.²⁵

En el continente, Centroamérica es posiblemente una experiencia novedosa, porque ha realizado actividades conjuntas y regulares, armonizando metodologías para realizar monitoreos simultáneos de precios de bienes de consumo básico vendidos en cadenas de supermercados, precios de combustibles y medicamentos esenciales genéricos y de marca. Estos últimos se definieron a partir de la metodología que utiliza la OMS y OPS, y del perfil epidemiológico de la subregión.*

* Se puede encontrar la metodología de OPS: <http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Js4906s>. Y la guía de precios en: <http://erc.msh.org/mainpage.cfm?file=1.0.htm&module=dmp&language=spanish>. La página web de CONCADECO: http://www.sica.int/concade-co/concadeco_breve.aspx.

Construcción de una nueva cultura económica

Una conclusión general de las reflexiones realizadas hasta este momento es la necesidad de crear una nueva cultura económica que comprenda que el consumidor es lo que le da sentido al mercado, que tenga en cuenta que dada la asimetría de poder entre el consumidor y el proveedor se requiere la regulación efectiva del estado para asegurar equidad, certeza y seguridad jurídica en las relaciones comerciales, así como la tutela plena de los derechos del consumidor, particularmente el derecho a consumir bienes y servicios seguros. El ideal sería establecer incentivos correctos para provocar una conducta ética y responsable de los actores que fortalezca la autorregulación, la confianza y la cohesión social, así como la legitimidad del sistema de mercado, preeminente en el mundo contemporáneo.

Una nueva cultura económica donde el consumo sea sostenible y responsable, es decir, que no ponga en riesgo la sostenibilidad ambiental y la gobernabilidad democrática. Como se señaló en la Cumbre de Johannesburgo, en el año 2002, “15% de la población mundial que vive en los países de altos ingresos es responsable de 56% del consumo total del mundo, mientras que el 40% más pobre, en los países de bajos ingresos, es responsable solamente de 11% del consumo.”²⁶ Esta concentración del consumo conlleva también la responsabilidad de preservar los recursos naturales y la calidad de vida de las futuras generaciones, así como la paz mundial que puede tensionarse con la inequidad en el consumo antes descrita.

El crecimiento económico y de la población aumenta el consumo; según estimaciones de la OCDE en los próximos 20 años el PIB mundial aumentará en 75% (dos terceras partes del aumento corresponderá a la OCDE) y la población mundial experimentará un crecimiento de entre mil y dos mil millones de personas (principalmente en países no miembros de la OCDE). Esto tenderá a profundizar las desigualdades entre países de alto consumo (OCDE) y los países en desarrollo. Durante la reciente Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático los jefes de estado y de gobierno —así como las nutridas delegaciones nacionales, de agencias internacionales y de organizaciones de la sociedad civil reunidos en diciembre del año 2009 en Copenhague, Dinamarca— reconocieron la ineludible prioridad para reducir las interferencias antropogénicas sobre el clima planetario y sus impactos directo e indirectos sobre la salud y el bienestar humano. No obstante, profundas diferencias entre las delegaciones impidieron construir un consenso sobre las metas de emisión de gases con efectos invernadero y las acciones de mitigación a ser adoptadas por los países que permitan estabilizar y reducir los continuos daños sobre los ecosistemas. En gran medida estas diferencias de opinión entre las diversas delegaciones están sustentadas en sus propias interpretaciones y expectativas en cuanto a sus estilos de vida y patrones de consumo presentes y futuros. Lo que resulta de manera inequívoca es que la falta de acuerdos viables continuará impactando de manera negativa un desarrollo más justo y en pleno equilibrio con la naturaleza.

■ Consideración para la acción

De la descripción anterior se desprenden al menos cuatro conclusiones:

- La protección del consumidor es un determinante social muy importante de la salud.
- El mercado no se regula automáticamente por las imperfecciones de su funcionamiento.
- El derecho a consumir bienes y servicios seguros es transfronterizo, porque el comercio y el consumo son globales, por lo tanto, se requiere la cooperación e integración de esfuerzos regionales y subregionales.
- La protección efectiva de la salud de los consumidores es un reto interinstitucional porque es un área compartida y complementaria entre las autoridades gubernamentales de protección del consumidor, las autoridades sanitarias, instituciones de regulación sectorial, el sector empresarial, así como los consumidores y sus asociaciones. Por consiguiente, es relevante configurar agendas compartidas, para articular esfuerzos donde cada entidad impulse acciones desde sus propias competencias y capacidades.

Promover diálogos especializados

En numerosas ocasiones se ha mencionado que, para ser eficaces, las regulaciones sanitarias necesitan ser complementadas con actividades de información, investigación, educación y de protección a los consumidores. En este sentido, es necesario establecer nacional y regionalmente un espacio de interacción y diálogo, así como crear y fortalecer mecanismos para compartir información, coordinar esfuerzos y realizar acciones conjuntas entre autoridades sanitarias, de protección del consumidor y con la sociedad civil. Esta alianza requiere ser ampliada y continuada en el tiempo incorporando al sector académico, tanques de pensamientos, sector privado y organizaciones de consumidores, entre otras. Es necesario definir una agenda común que involucre a todos estos actores.

Este diálogo para la definición de acciones conjuntas y/o coordinadas demanda tratar de forma más específica los problemas o riesgos que se enfrentan, los objetivos, contenidos mínimos y acciones a implementar en áreas prioritarias, condición necesaria para crear políticas de Estado acordadas entre autoridades sanitarias, agencias de protección de los consumidores, asociaciones de consumidores, sector empresarial y la academia, en temas tales como:

a) Alimentos y nutrición:

Dada la amplitud de este sector, se impone la necesidad de focalizar en las áreas de mayor impacto a la salud, por afectar a grupos poblacionales grandes y/o vulnerables. A manera de ejemplo puede destacarse al menos tres áreas: alimentos para niños, la contaminación química y productos orgánicos y la publicidad de alimentos. *i)* En alimentos para niños se requiere analizar las normas de protección para evitar riesgos a la salud de los niños (niveles y límites de sal, azúcar y grasas, totales y trans; prohibiciones de publicidad), revisar y sistematizar las mejores prácticas y principales acciones nacionales para fortalecer la cooperación horizontal. *ii)* Otro tema que cobra relevancia en el área de alimentos es la contaminación química (plaguicidas, antibióticos, metales pesados, drogas veterinarias), debido a las consecuencias a la salud que causan sus residuos. En este sentido es fundamental profundizar el debate, la investigación y las políticas públicas para propiciar cultivos orgánicos. *iii)* La publicidad de alimentos y suplementos alimenticios requiere de mejores prácticas y acciones nacionales en materia de monitoreo y vigilancia para asegurarse que la información es clara, veraz y oportuna y que la comunicación no conduce a error.

Para tomar buenas decisiones respecto a los alimentos y la nutrición, además de la educación y la información al consumidor, es sumamente importante disponer de un sistema de alerta temprana a nivel nacional, continental e internacional para prevenir efectos nocivos de alimentos.

b) Medicamentos:

En cuanto a los medicamentos, se pueden destacar al menos cuatro puntos focales para la salud y protección del consumidor: *a)* la regulación y la vigilancia de la publicidad, para evitar la publicidad engañosa y otras prácticas no éticas; *b)* la accesibilidad y el monitoreo de precios de medicamentos; *c)* La seguridad, eficacia y calidad de medicamentos (la farmacovigilancia y falsificación) y *d)* la educación al consumidor para poder tomar buenas decisiones en cuanto el uso racional de medicamentos, evitar la automedicación y promover los medicamentos genéricos, es algo indiscutiblemente vital para la salud del consumidor.

Se necesita apoyo desde el sector de los consumidores para comprometer a los gobiernos con la implementación efectiva de políticas farmacéuticas que promuevan el acceso a medicamentos esenciales de calidad, así como el uso racional de los mismos; acciones educativas y de información para que los consumidores entiendan y apoyen el concepto de medicamentos esenciales y acciones educativas e informativas para mejorar la aceptabilidad de los medicamentos genéricos por parte de los consumidores y de los prescriptores. Algunos estudios evidencian que en la implantación de la ley de genéricos, con frecuencia, el cuerpo médico es el que se muestra más reacio a participar en la misma. Se requieren acciones interinstitucionales para lograr el compromiso de los prescriptores para que cumplan con las Buenas Prácticas de Prescripción.

c) Servicios de atención a la salud:

El usuario de servicios de salud privados enfrenta problemas importantes, entre otros: la calidad en la atención, el respeto a los derechos de los pacientes, la responsabilidad legal en la prestación de los servicios, la información y publicidad, incumplimientos contractuales y fraude; accesibilidad, seguridad y normas de calidad, así como el etiquetado de medicamentos suministrados en la prestación de servicios de salud.

d) Seguridad de productos no alimentarios:

El cuidado de las normativas, estándares, regulaciones técnicas y legales existentes es muy importante para la seguridad de productos no alimentarios especialmente en esta era de globalización. Esto se facilita, entre otros, con la articulación de redes de información sobre riesgos y accidentes, evaluación de conformidad y sellos de calidad (adecuación a normas técnicas), todos ellos elementos claves para la conformación de un sistema de alerta temprana.

En el continente americano, es imprescindible contar con un sistema de seguridad de productos que contribuya a tutelar el derecho básico de la salud. Este sistema se debería basar en la cooperación entre los países y las experiencias existentes a nivel continental (Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y México) e internacional como RAPEX. La creación de un mecanismo rápido, accesible, confiable y eficiente de intercambio de información entre las autoridades competentes que brinde en el largo plazo información respecto a: normas y requerimientos técnicos, estándares de seguridad de los productos, prácticas sobre vigilancia del mercado, estudios e investigaciones y productos retirados del mercado con los criterios y procedimientos para hacerlo.

La información debe ser de calidad, segura y comparable, accesible, veraz y oportuna. Un sistema como el descrito sería una oportunidad de aprendizaje a nivel nacional porque permitiría el desarrollo de criterios y procedimientos para la definición y aplicación de alertas tempranas respecto a productos potencialmente peligrosos a nivel nacional; en virtud de la inexistencia de estos sistemas en varios países de la región.

La implementación de un sistema de alerta temprana en el continente podría realizarse por fases. En una primera fase se construiría una base de datos que reúna en un sólo sitio las alertas generadas por los sistemas existentes, para que estén disponibles para quien lo requiera. En simultáneo, el continente americano podría hacer esfuerzos para armonizar criterios respecto a cómo definir un producto inseguro y que información debería proporcionar en la red de alerta así como los procedimientos para validar y distribuir la información. La estrategia de implementación debería de partir de un piloto con un número reducido de países (tres o cuatro en principio), entre aquéllos con mayor experiencia y desarrollo institucional en el campo de la seguridad de los productos y focalizado en algunos productos. Una vez organizado en el piloto se podría expandir al resto de países voluntariamente. En este sistema, las contrapartes serían las Agencias de Protección al Consumidor, quienes brindarían la información según criterios que se establezcan; sin perjuicio de que se trataría de un mecanismo voluntario y las autoridades sanitarias acompañarían el desarrollo y utilización del mismo.

- e) Legislación comparada: con la participación de los asesores legales de las entidades de protección del consumidor y autoridades sanitarias, identificar avances y deficiencias en los marcos normativos, regulatorios y legales en cada país de la subregión. Asimismo, identificar las buenas prácticas de participación de los consumidores y sus asociaciones en la emisión de normas técnicas. Las universidades y centros de investigación podrían convertirse en un factor clave para la identificación de mejores prácticas y vacíos normativos para subsanarlos.
- f) Responsabilidad empresarial y autorregulación para mejorar la salud del consumidor. Es importante abrir un espacio de diálogo con el sector empresarial respecto a la responsabilidad de las empresas, los códigos de ética y de buenas prácticas, los sistemas de calidad, adecuación y elaboración de normas y reglamentos técnicos. El Foro de Socios contra las Enfermedades Crónicas es un buen ejemplo.

Este diálogo tendría efectos inmediatos al fortalecer la capacidad institucional de aplicación de las normativas de los estados participantes, al aprender de las experiencias compartidas, por las actividades de conocimiento y apoyo mutuo, así como del diálogo de políticas públicas que ello implicará. La OEA ha suscrito convenio con Consumers International, quien podría jugar un rol determinante en la promoción del diálogo y la participación de la sociedad civil.

Creación de un Observatorio Regional

Sin información y conocimiento es difícil lograr trabajo efectivo. En este sentido, es muy importante el establecimiento de un Observatorio Regional para la Protección de la Salud de los Consumidores, que de cuenta de las normativas, regulaciones técnicas, experiencias exitosas, políticas y programas de acción que se implementan en las áreas prioritarias. Este observatorio deberá estructurarse y operarse con el sector académico. La OEA ha comenzado este esfuerzo con la revisión de la información disponible sobre estos temas a nivel general y sobre todo en las páginas web de las autoridades de protección del consumidor del Continente. Asimismo, la realización de los diálogos antes mencionados, proporcionará un amplio acervo de información que serviría de insumo fundamental para el observatorio en mención.

Para fortalecer la capacidad de hacer evaluaciones cuantitativas y cualitativas, así como para priorizar áreas de acción, se requiere contar con metodologías e indicadores integrados de salud y protección del consumidor, estimar el costo del daño a la salud que causan los riesgos sectoriales expuestos y otros que vayan apareciendo, así como la incorporación de la perspectiva de género en los indicadores de consumo. Este esfuerzo requiere el apoyo de universidades y centros de investigación.

Diagnóstico sistema de reemplazo de productos, reparación y compensación de daños

Sin duda, es importante prevenir y combatir riesgos a la salud derivadas del consumo y uso de bienes y servicios; pero no menos importante es compensar a los consumidores por los daños ocasionados. Para ello, sería pertinente realizar un diagnóstico sobre los sistemas de reemplazo de productos, reparación y compensación de daños, para

aprender de las experiencias existentes y formular propuestas de mejora de estos mecanismos. La reparación de daños es un incentivo correcto en el desarrollo de buenas prácticas empresariales. Estos estudios deberían ser parte del observatorio antes propuesto.

Nuevos marcos institucionales y normativos transfronterizos

La coordinación de políticas, programas y acciones a nivel nacional y regional en los ámbitos de salud y protección del consumidor, requiere la creación de un espacio institucionalizado. La OEA y la OPS han iniciado esfuerzos en esta materia. La Asamblea General de la OEA, en la RES.2994 (XXXIV-O/09) manda que a través de la Secretaría de Asuntos Jurídicos, se apoye el fortalecimiento de los mecanismos de cooperación existentes y otras modalidades de actividades conjuntas entre las agencias gubernamentales de protección del consumidor; y solicita, asimismo, que, con el objeto de difundir y reforzar la implementación de esfuerzos dirigidos a la protección jurídica y divulgación de los derechos del consumidor, coordine sus actividades con los de organismos nacionales de defensa del consumidor y otras organizaciones.

En el seno de la OEA se están debatiendo nuevos marcos normativos en materia de protección del consumidor, dentro de la agenda contemplada para la Séptima Conferencia Especializada de Derecho Internacional Privado (CIDIP-VII) a realizarse en fecha próxima. Se incluyen propuestas tales como: una Ley Modelo sobre Jurisdicción y Ley Aplicable a Contratos al Consumidor, una Guía Legislativa para una Ley Interamericana respecto a la Disponibilidad de medios de solución de Controversias y Restitución a favor de los Consumidores y una propuesta de Convención Interamericana sobre el Derecho Aplicable a Algunos Contratos y Transacciones Internacionales de Consumo.

Sin duda, el tema de protección del consumidor ha producido importantes avances en los últimos años dentro del contexto de la CIDIP-VII. Estos esfuerzos de los Estados Miembros de la OEA, evidencian que la protección del consumidor está aumentando su peso e importancia en la definición de políticas públicas en el hemisferio americano.

Programa de acción continental

La salud de los consumidores es un derecho fundamental del ciudadano y el estado tiene la obligación de tutelarlos. Es por ello importante que los Estados Miembros fortalezcan los mandatos en el marco de la OEA y OPS para la formulación y operatividad de un programa de acción continental que pondere, respalde y priorice esta función pública estratégica, vital para consolidar la gobernabilidad democrática en el continente americano.

■ Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS), Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud. Informe de la Secretaría, EB 124/9. 4 de diciembre de 2008.
2. Busdiecker BS. Cambios en los hábitos de alimentación durante la infancia: una visión antropológica. *Rev Chil Pediatr* 2000;71(1).
3. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Sinopsis de Política ¿Hacia un consumo sostenible en los hogares? Tendencias y políticas en los países de la OCDE. París: OCDE; septiembre de 2002.
4. Smith A. *La teoría de los sentimientos morales*. Madrid: Alianza; 2004
5. Akerlof GA. The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics* 1970;84(3).
6. Greenwald B, Stiglitz JE. Externalities in economies with imperfect information and incomplete markets. *Quarterly Journal of Economics* 1986;101(2).
7. Stiglitz JE. *Globalization and its Discontents*. Nueva York: W.W. Norton; 2002.
8. Peters G, Woolley J. *The American Presidency Project* [online]. Santa Barbara, California; 1999. Disponible en <<http://www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=9108>>.
9. Organización de Naciones Unidas (ONU). Directrices de Naciones Unidas para la protección del consumidor, Nueva York 1999.
10. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Hoja Informativa: Enfermedades crónicas en la Región de las Américas, 23 de noviembre de 2009.
11. Banco Mundial. *World Development Indicators*. Washington DC; 2008.
12. Rivera JA, et al. Consumo de Bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana, 8 de febrero de 2008.
13. Tirado-von der Pahlen MC. Framework for the establishment of a programme on Consumers and Health at PAHO/WHO, 2007.
14. Tobar F. Economía de los medicamentos genéricos en América Latina. *Rev Panam Salud Pública* 2008;23(1):59-67.
15. Organización Mundial de la Salud (OMS). Boletín de la Organización Mundial de la Salud, Washington, D.C. Octubre 2008;86(10). *BBC Mundo*: Antes jarabes, ¿ahora pasta de dientes? (24 de mayo de 2007). *BBC Mundo*: Envenenamientos: ordena arrestos (1 de junio de 2007). *BBC Mundo*: Panamá: demandan a ministro de Salud (17 de enero de 2007).

16. Lipton ES, Barboza D. As More Toys Are Recalled, Trail Ends in China, *New York Times*, Nueva York, 19 de junio de 2007. Disponible en <http://www.leadSAFE.org/elements/uploads/files/fileManager/AsMoreToysAreRecalledTrailEndsinChina_NewYorkTimes.pdf>.
17. OMS, Extremely Low Frequency Fields. Environmental Health Criteria 238, Geneva, World Health Organization, 2007 (see. www.who.int/emf).
18. Comisión Europea. Consumer Affairs: Rapid Alert System for non-food consumer products, 2009. Disponible en <http://ec.europa.eu/consumers/safety/rapex/index_en.htm>.
19. Consejo Centroamericano de Protección al Consumidor (CONCADECO). Estado de la Protección de los Derechos del Consumidor en Centroamérica: El Salvador: 2008.
20. Comunicación Institucional del Departamento de Protección al Consumidor y Anvisa de Brasil; diciembre de 2009.
21. Food and Agriculture Organization (FAO). La crisis de la leche contaminada con melamina: Necesario garantizar la inocuidad de los alimentos para lactantes e incrementar la vigilancia; 26 de septiembre de 2009.
22. Organización Mundial de Comercio (OMC). *Understanding the WTO Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures*, Ginebra, mayo de 1998. Disponible en <http://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm>.
23. Food and Agriculture Organization (FAO). Comité de Agricultura, XVII periodo de sesiones, Evaluación conjunto FAO/OMS del Codex Alimentarius y otros trabajos de la FAO y la OMS sobre normas alimentarias, 31 de marzo-4 de abril de 2003.
24. Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Reglamento Sanitario Internacional*. 2.ª ed., 2005.
25. Bourgoignie T. *La integración económica regional y la protección del consumidor*. Québec, Canadá: Éditions Yvon Blais; 2009.
26. Organización de Naciones Unidas (ONU). La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Cumbre de Johannesburgo, 2002, <<http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/documents.html>>.

■ Sitios Web

Departamento de Programa Jurídicos Especiales de la Organización de Estados Americanos. <http://www.oas.org/dil/esp/departamento_programas_juridicos_especiales_proteccion_al_consumidor.htm>.

Organización Panamericana de la Salud. <<http://new.paho.org/hq/index.php?lang=es>>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). <http://www.fao.org/index_es.htm>.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). <http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html>.

Comisión Europea responsable de Protección de los Consumidores. <http://ec.europa.eu/consumers/index_es.htm>.

ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria). <<http://www.anvisa.gov.br/esp/index.htm>>.

CONCADECO (Consejo Centroamericano de Protección al Consumidor), para el Sistema de la Integración Centroamericana. <<http://www.sica.int/busqueda/Noticias.aspx?IDItem=23787&IDCat=3&IdEnt=1&Idm=1&IdmStyle=1>>.

Consumers International. <<http://www.consumersinternational.org>>.

Ministerio de Economía y Comercio de Costa Rica. <<http://www.meic.go.cr>>.

SERNAC (Servicio Nacional del Consumidor de Chile). <<http://www.sernac.cl>>.

Ministerio de Justicia de Brasil. <<http://www.mj.gov.br>>.

PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor de México). <<http://www.profeco.gob.mx>>.

Sistema Nacional de Arbitraje del Consumo en la Subsecretaría de Defensa del Consumidor del Ministerio de Economía y Protección de Argentina. <<http://www.mecon.gov.ar/secdef>>.

FTC (Federal Trade Commission de Estados Unidos). <<http://www.ftc.gov>>.

IDEC (Instituto de Defensa del Consumidor en Brasil). <<http://www.idec.org.br>>.

El Poder del Consumidor de México. <<http://www.elpoderdelconsumidor.org>>.

Centro para la Defensa del Consumidor de El Salvador. <<http://www.cdc.org.sv>>.

INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos de Colombia). <<http://www.invima.gov.co>>.

COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de México). <<http://www.cofepris.gob.mx>>.

SESA (Sociedad Española de Sanidad Ambiental). <<http://www.sanidadambiental.com>>.

Energía, desarrollo sostenible y salud

Mario Molina
Paulina Serrano
Rodolfo Lacy
Diana Noriega

■ Introducción

Al iniciar el presente siglo podemos reconocer que en el campo de la energía y la salud, el mundo se enfrenta a una doble amenaza: por un lado, al abastecimiento insuficiente e inestable de la energía a precios accesibles y, por el otro, al daño ambiental global causado por el uso de combustibles fósiles.¹ Para evaluar la asociación entre energía y salud es necesario adoptar el enfoque del ciclo de vida de la energía, desde la extracción hasta la disposición de residuos, analizando el transporte de combustibles, la generación de energía, su distribución y su uso final. En cada etapa de este ciclo puede haber interacciones positivas o negativas en la salud.

Los grandes avances en el estado de salud de la población y en la economía en general se han dado gracias a múltiples factores de carácter productivo y desarrollo de infraestructura, entre los cuales uno de los más importantes es el suministro de energía. La energía es esencial para satisfacer las necesidades básicas de la sociedad: a nivel doméstico para cocinar, calentar agua, alumbrar o aclimatar una vivienda; en la movilidad urbana para el transporte de personas y mercancías; en las telecomunicaciones, y en la producción de bienes y servicios.

De hecho, el acceso a energía y combustibles limpios, de baja intensidad de carbono, es actualmente una necesidad para mejorar las condiciones de vida y salud de la población, combatir la pobreza, aumentar la competitividad de una economía en el contexto internacional y lograr un desarrollo sustentable.

Los efectos adversos en la salud y el ambiente derivados de la producción y uso de la energía afectan tanto a la población en general como a los trabajadores, a la vez que es un problema que atañe a la salud pública y la salud ocupacional. Existen diferencias en estas afectaciones, lo cual depende dónde y cómo ocurren la emisión de contaminantes, los accidentes o la exposición de la población. Por ejemplo, en zonas rurales la exposición a contaminantes asociados a la energía está relacionada con el uso de leña dentro de las casas para cocinar y a que las personas que cocinan, por lo general mujeres, pasan demasiadas horas cerca de la fuente de emisión; por el contrario, en zonas urbanas, la contaminación en interiores por procesos de combustión es menor por contar comúnmente con combustibles más limpios (gas o energía eléctrica) y aparatos de cocción o calentamiento más eficaces. La contaminación en exteriores de las ciudades proviene mayormente de la quema de combustibles fósiles en múltiples procesos de generación o uso de energía, en viviendas, vehículos automotores, industrias y establecimientos de servicio.

Entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio,² adoptados por la Organización de las Naciones Unidas, el objetivo número 7 busca garantizar la sustentabilidad del ambiente, mediante el cumplimiento de varias metas y el seguimiento a indicadores precisos relacionados con la energía, particularmente la intensidad energética del crecimiento económico (KJ/unidad del PIB), las emisiones de bióxido de carbono per cápita derivadas de la quema de combustibles fósiles (CO₂/habitante/año) y el consumo de leña o carbón en el interior de las viviendas (porcentaje de habitantes del país en viviendas que usan estos combustibles).

En este capítulo se analizan el uso de la energía y sus repercusiones en la salud para todo el continente americano. La situación energética es muy variada y dispar: por un lado, se tiene el patrón de generación y consumo de los Estados Unidos de América, uno de los países con mayor consumo energético per cápita, de hecho es la segunda nación del mundo con mayores emisiones de CO₂ asociadas a la energía (20% en el año 2007) y, por otro, el de países como Haití, que tiene una cobertura eléctrica de 34% y la leña representa 62% de la demanda energética del país, y no sólo eso: la información existente es muy dispersa y dispar. La Unión Americana ha sido un generador continuo de información en todos los niveles. La mayoría de las publicaciones analiza la energía a nivel global o por bloques de países, como la International Energy Agency (IEA) y otros que incluyen sólo a países de Latinoamérica (entre ellos México) o de América del Norte (que también abarcan México). La heterogeneidad que existe entre las naciones responde, entre otros, a su nivel de desarrollo y sus actividades económicas, sus recursos económicos y naturales, así como a la participación estatal y privada.

■ Uso de la energía en Latinoamérica

El uso de la energía en los distintos países del mundo depende en gran medida de los recursos naturales que cada territorio posee, su desarrollo tecnológico y su grado de industrialización. La demanda primaria de energía en 2005 fue aproximadamente de 275 Mtoe para OECD-Norteamérica³ (Canadá, México y los Estados Unidos de América) y de 500 Mtoe para Latinoamérica para 2030 se espera un crecimiento promedio anual de 1% y 2,3%, respectivamente.³

El consumo de energía en América Latina y el Caribe (ALYC) en su conjunto recae en 42% en el petróleo y sus derivados, seguido por gas natural (26%), biomasa (14%), hidroenergía y energía eléctrica (9%), carbón mineral y coque (6%) y nuclear, biocombustibles, geotermia y otras (cerca de 1% cada una) (véase figura 15-1).

A continuación se mencionan algunas variaciones importantes entre los países de la región:⁴

- Países donde la demanda recae en más de 70% en el petróleo y sus derivados por orden de dependencia son: Jamaica, Granada, Barbados, Ecuador, Cuba, Panamá, República Dominicana y Suriname.
- Naciones con una alta demanda de biomasa: Haití (72%), Nicaragua (54%), Guatemala (51%), Guyana (47%) y Honduras (44%) representado casi en su totalidad por leña, con excepción de Guyana que utiliza también bagazo de caña.
- Países donde la demanda recae en el gas natural: Trinidad y Tabago (87%).
- Naciones con una importante demanda asociada a la geotermia: El Salvador (21%) y Costa Rica (12%).
- Países con un importante aporte de hidroenergía eléctrica: Brasil (36%), Paraguay y Colombia (30%), Venezuela (25%) y Uruguay, Costa Rica y Perú (13-18%).

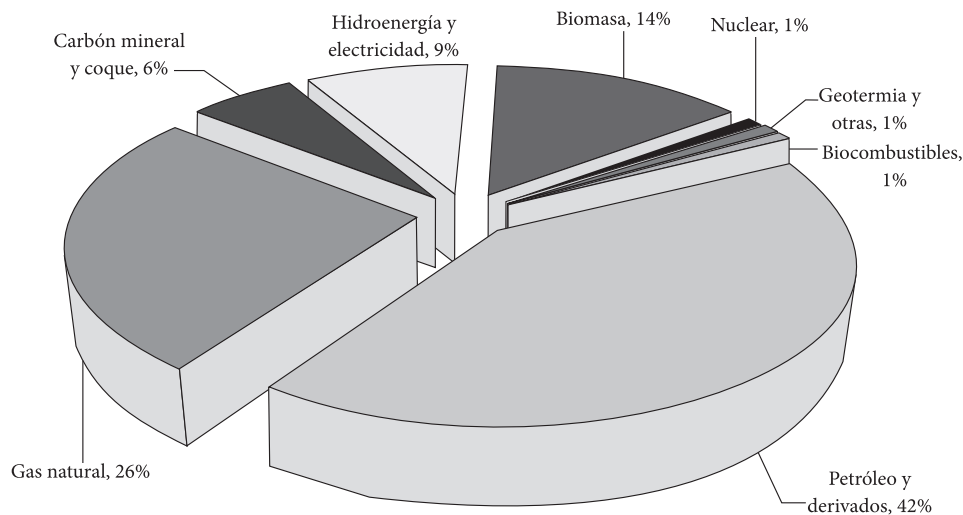
Muchas agencias internacionales especializadas en energía coinciden en señalar que los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) continuarán siendo, durante los próximos decenios, la fuente predominante de energía a nivel global y en el continente americano, en lo particular. ALYC cuentan, en su conjunto, con un considerable superávit en la producción de crudo y gas; sin embargo, las vastas reservas de combustibles fósiles de la región se encuentran concentradas en muy pocos países. A continuación se hace una breve reseña por tipo de combustible.

Petróleo. Canadá (2°), Venezuela (7°), Estados Unidos de América (11°), México (14°) y Brasil (16°) están dentro de los 20 países con mayores reservas de petróleo probadas a nivel mundial. ALYC cuentan con cerca de 11% de las reservas probadas de petróleo a nivel mundial. En su conjunto, Venezuela y México concentran más de 80% de las reservas de la región, en tanto que Brasil, Ecuador, Argentina y Colombia el 20% restante. Sólo tres países caribeños poseen reservas de petróleo: Barbados, Cuba y Trinidad y Tabago.⁶ La relación de reservas a producción de petróleo en años para Venezuela y Canadá es mayor a un siglo, pero para los Estados Unidos de América, México y Brasil, ésta es menor que dos decenios.¹

Gas natural. En 2006, Venezuela tenía reservas probadas de gas natural ocho veces mayores que las de México, Brasil, Bolivia, Argentina o Trinidad y Tabago, países con reservas similares.⁵ Se prevé que la producción de gas registrará un incremento significativo en América Latina, donde sobresale Venezuela como un importante proveedor de dicho combustible para América y Europa.⁶ Sin embargo, los Estados Unidos de América recientemente ha incrementado sus reservas probadas en más de 30% y se prevé un repunte en su uso y una posible nivelación de su precio en la región.⁷

Carbón. Es el combustible fósil más abundante en el planeta. La Unión Americana posee cerca de 29% de las reservas mundiales probadas,⁸ por lo cual es el mayor consumidor en la región. Aunque países como Colombia

FIGURA 15-1 Demanda de energía por fuente en América Latina y el Caribe, 2006.



Fuente: OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, Informe de Estadísticas Energéticas 2006, 2007.

cuentan con este recurso e incluso lo exportan, existen pocas labores de exploración, por lo que las reservas del continente son inciertas.

Nuclear. El uranio es un recurso abundante que se encuentra ampliamente distribuido en todo el mundo. Canadá, los Estados Unidos de América y Brasil están dentro de los primeros 10 países con mayores reservas de uranio a nivel mundial y Canadá es el de mayor producción mundial.¹ En el año 2008, la energía nuclear representó 6,5% de la oferta energética en la región y en Norteamérica se concentró más de 97% del consumo.⁸

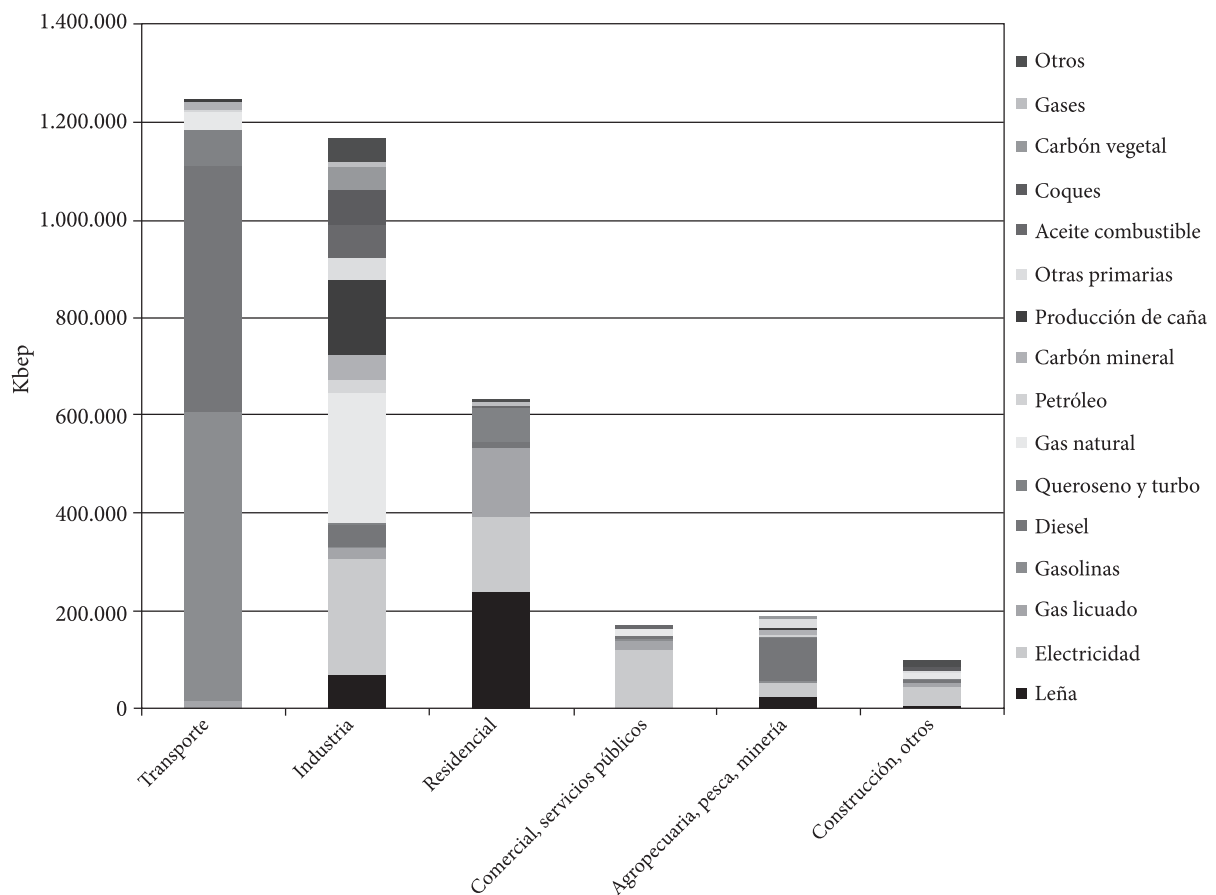
Energías renovables. En el año 2006, las fuentes renovables de energía, incluidas las hidroeléctricas, representaron 28,9% de la oferta total de energía primaria en América Latina, cifra significativa si se compara con 13,1% de la participación de éstas a nivel mundial. No obstante esta cifra, ha habido una tendencia a la baja en su participación, en virtud del auge petrolero y de gas en diversos países sudamericanos (Venezuela, Brasil y Bolivia, principalmente), así como por la dificultad para construir nuevas presas.⁶ Brasil es la nación con el mayor mercado de energía renovable gracias a su potencial hídrico y la industria de bioetanol, los cuales proveen cuatro quintas partes de la energía eléctrica del país y 46% de su energía total.⁹ Se espera que en la generación de energía eléctrica y la producción de biocombustibles para el sector transporte se desarrolle e intensifique el uso de energías renovables, como ha sucedido recientemente en los Estados Unidos de América, Centroamérica, México y Brasil.

Consumo

Entre los años 1990 y 2001, el nivel medio de uso de energía, medido en consumo de petróleo por unidad del Producto Interno Bruto (PIB), aumentó ligeramente en la región y se registraron incrementos significativos en Bolivia, Brasil, Haití, Jamaica, Panamá, Venezuela y Trinidad y Tabago.¹⁰ El consumo energético por sector para ALYC se muestra en la figura 15-2. El transporte es el sector de mayor consumo energético, seguido muy cercanamente por el industrial; a su vez, el consumo residencial representa la mitad del consumo del transporte. El transporte representa más de 60% de la demanda primaria de petróleo en América del Norte y se espera un crecimiento de 19% entre los años 2005 y 2030.³ Casi la mitad del consumo energético proviene de la gasolina y 40% del diesel. Estas cifras incluyen también el transporte carretero, ferroviario, aéreo, fluvial y marítimo que en general emiten contaminantes más alejados de la población. Es importante resaltar el alto consumo de diesel en la región, ya que los vehículos automotores que operan con este combustible emiten una gran cantidad de partículas finas altamente tóxicas.

Sin duda, el transporte urbano representa el principal desafío en el combate a la contaminación atmosférica y la protección a la salud de la población en zonas urbanas. La cercanía de los individuos a la fuente, la omnipresencia de los vehículos y el crecimiento acelerado de la flota son rasgos de la problemática urbana en la región, que, si bien no se han podido revertir en ninguna ciudad del continente, se han enfrentado a mejores tecnologías automotrices e innovación en los sistemas de transporte público.

FIGURA 15-2 Consumo energético por sector en ALYC para el año 2006



Fuente: OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, Informe de Estadísticas Energéticas 2006, 2007.

A nivel industrial, 42% del consumo energético de este sector es de energía eléctrica y gas natural, lo que se refleja positivamente en la disminución de la intensidad de carbono de varios países del continente. En la industria se usa una gran variedad de combustibles, incluidos los considerados más contaminantes, como el coque mineral y de petróleo, el combustóleo, el petróleo y el carbón.

Respecto al consumo residencial, casi 40% del consumo energético de este sector proviene de la leña que se usa para la cocción de alimentos en el ámbito rural y semiurbano, generalmente en fogones abiertos en el interior de la vivienda, lo cual genera altas exposiciones a las usuarias y niños menores de dos años y para el calentamiento de viviendas.

Los países industrializados tienen un consumo de energía per cápita cinco veces más elevado que el de las naciones de América Latina. “Sin embargo, las disparidades en la incorporación de progreso técnico arrojarían como resultado, de no mediar una reducción significativa en la intensidad energética y en renovación y limpieza de la energía consumida, que los países en desarrollo sean responsables de más de tres cuartas partes del incremento de las emisiones globales de CO₂ hacia el año 2030.” Su participación en las emisiones globales pasa de 39% a 52% hacia el año 2030.⁶

■ Salud, ambiente y energía

Las actividades humanas son importantes fuentes de emisión de contaminantes, generados sobre todo por el consumo de energía que requieren para llevarse a cabo. Entre éstas se incluyen el transporte, la generación de energía eléctrica, los procesos industriales, la preparación de alimentos y la climatización de espacios interiores.

Carga de mortalidad y morbilidad: evaluación de riesgo comparado

La Organización Mundial de la Salud realizó un análisis de riesgo comparado tomando como año base el 2000¹¹ en el que se comparan 26 factores de riesgo, incluidos riesgos ambientales, riesgos asociados a la dieta e inactividad física, riesgos sexuales y reproductivos, sustancias adictivas y riesgos ocupacionales, entre otros.

Este análisis describe la carga de morbilidad, discapacidad y mortalidad en los niveles regional y global. La carga de enfermedad combina, en una única medida que se aplica a las enfermedades y los riesgos de salud, los años de vida perdidos debido a la muerte con los de vida perdidos por discapacidad.

La figura 15-3 permite visualizar el orden de magnitud de los indicadores de riesgo. Estos datos corresponden a las circunstancias presentes al inicio del siglo, pero algunas circunstancias han cambiado en relación con el riesgo ambiental y la energía, como la eliminación en todo el continente de la gasolina con plomo, el tamaño de la población o el incremento de fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el cambio climático. Actualmente, 39% de la población continental se encuentra en un nivel de muy baja mortalidad, 52% en el de baja y 9% en la de muy alta mortalidad.¹²

Entre los cinco riesgos ambientales considerados, cuatro están directamente relacionados con el uso de la energía: contaminación del aire urbano, contaminación en interiores por la quema de combustibles sólidos, exposición a plomo y cambio climático. El quinto está vinculado con agua insalubre, saneamiento e higiene.

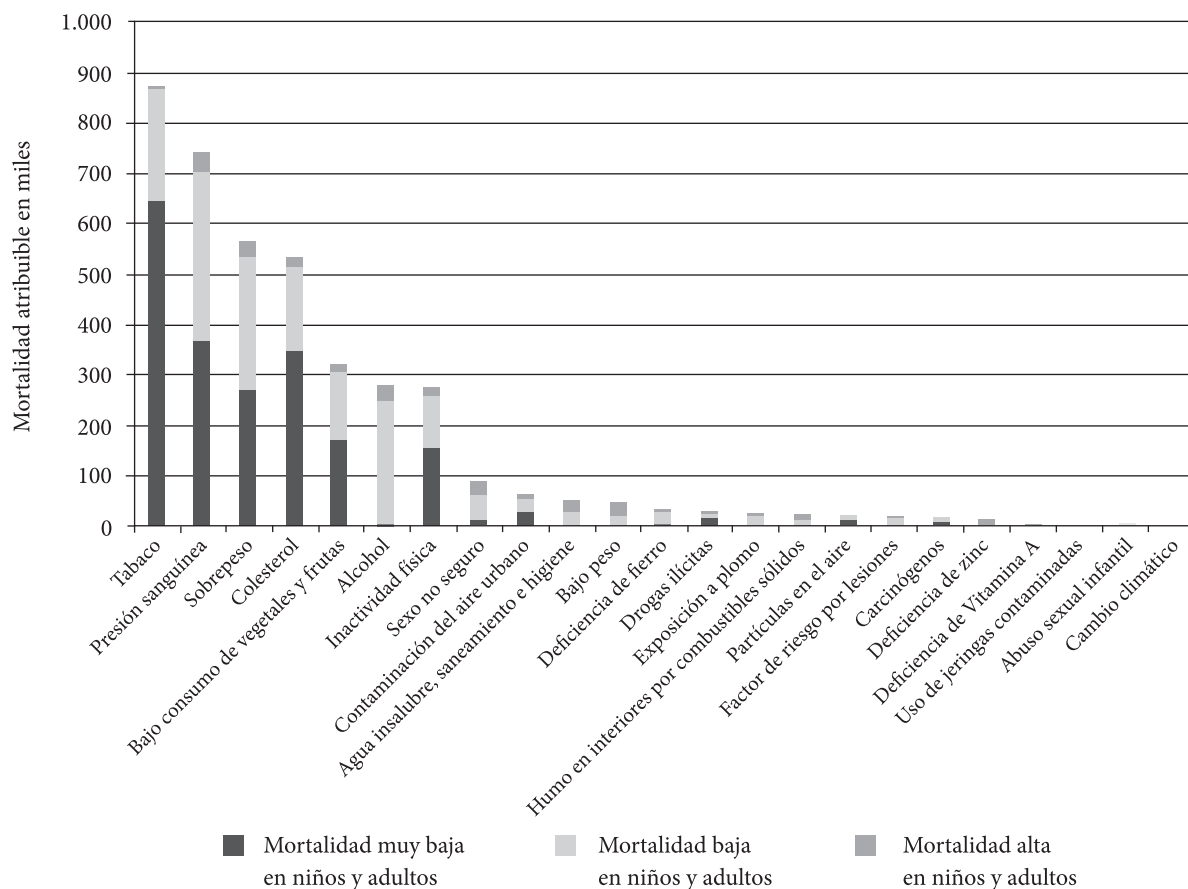
Por orden de relevancia en mortalidad se enlistan los riesgos ambientales asociados a la energía.

- a) **Contaminación del aire en zonas urbanas:** la contaminación del aire en las ciudades es una compleja mezcla de muchos componentes tóxicos. Los efectos más dañinos en la salud de la población mostrados en el análisis de riesgo son los provocados por las partículas, siendo la mortalidad sin duda, el más importante. Las estimaciones de mortalidad se basan en la contribución por enfermedades cardiopulmonares en adultos, cáncer de pulmón e infecciones respiratorias agudas en niños menores de 4 años. Para estimar el número de muertes atribuibles y los años de vida perdida para adultos y niños menores de 4 años se usaron coeficientes de riesgo de un estudio de cohorte de adultos en los Estados Unidos de América realizado por la Sociedad Americana de Cáncer (datos de cerca de medio millón de sujetos de estudio en 151 áreas metropolitanas en 50 estados de la Unión Americana),¹³ así como de un metaanálisis de cinco estudios de mortalidad de series de tiempo en niños. Después de otros que incluyen las sustancias adictivas (tabaco y alcohol), riesgos asociados a la dieta (presión alta, sobrepeso, colesterol, bajo consumo de frutas y vegetales), inactividad física y sexo no seguro, la mortalidad asociada a la contaminación atmosférica es el factor ambiental de mayor relevancia para el continente, y es ligeramente mayor en países Amr B que en países de Amr A.¹⁴
- b) **Exposición a plomo:** el contenido de plomo en la gasolina fue la contribución más importante del sector energético a este riesgo. Las estimaciones se basaron en la concentración de plomo en sangre analizada antes de 2005, año en que se suspendió la venta de gasolina con plomo en el continente americano. Diversos estudios han encontrado que la disminución en el uso de gasolina con plomo sigue en forma paralela la baja de las concentraciones de plomo en sangre. Proyecciones al año 2010 estiman una reducción en el contenido de plomo en sangre para zonas urbanas en Amr B y Amr D de 32 y 52% para niños y de 43 y 60% para adultos. Sin embargo, existen otros tipos de exposiciones al plomo, como el reciclado de baterías (que está relacionado con el uso de la energía) y el uso de cerámica con esmalte de plomo.
- c) **Contaminación del aire en interiores por el uso de combustibles sólidos:** los resultados correspondientes al año 2000 revelaron que la quema de combustibles sólidos para cocinar es uno de los 10 principales riesgos mundiales de la salud. Esta práctica provocó 2,7% de la carga mundial de morbilidad y 1,6 millones de defunciones, de las cuales, para el continente americano se estimaron unas 26.000 muertes por año. En los países en desarrollo, la mortalidad por contaminación del aire en interiores sólo fue antecedida por la asociada a desnutrición, sexo no seguro y falta de agua potable y saneamiento adecuados.¹⁵
- d) **Cambio climático:** cuando se realizó esta evaluación se estimó que su relevancia era poco significativa, pero su relevancia aumenta día con día (véase apartado 5 sobre Energía y Cambio Climático).

En la figura 15-4 se enlistan los riesgos de la Región por orden de relevancia en DALY.

Con base en la cuantificación de riesgos con DALY, se observa que la contribución del sector energético a la exposición de plomo es menor que la presentada en la figura 15-3, dada la eliminación de gasolina con plomo en el continente. Este hecho permite suponer una reducción en la incidencia en retraso mental ligero de cerca de 21% y 32% para Amr B y Amr D, respectivamente, en 2010.¹²

FIGURA 15-3 Mortalidad en el continente americano por factor de riesgo



Fuente: WHO, Comparative Quantification of Health Risks. Global and Regional Burden of Diseases Attributable to Selected Major Risk Factors. Vols. 1, 2 y 3 en CD-ROM. Nonserial Publication. Editado por Ezzati M, López AD, Rodgers A, Murray CJL. World Health Organization. Disponible en <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en>.

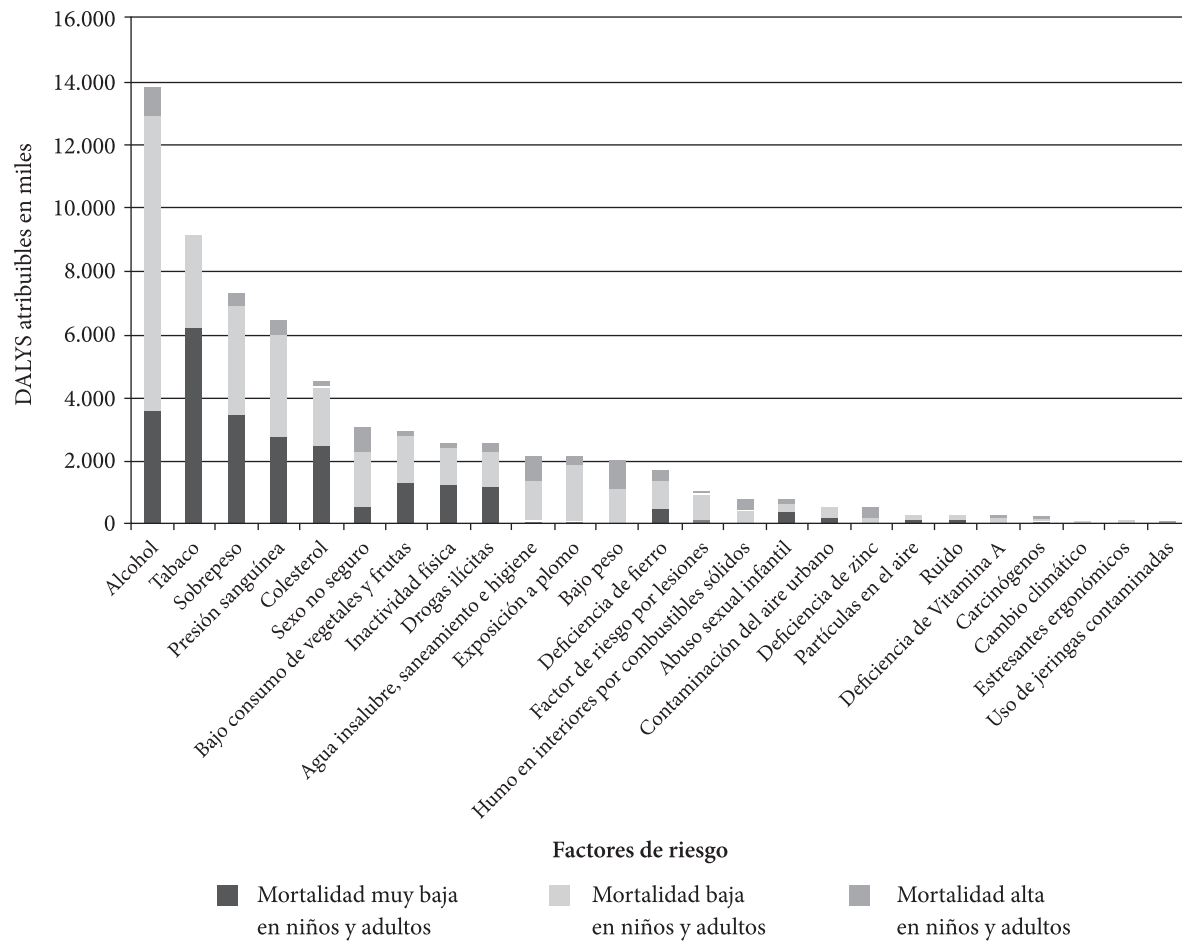
Para el continente americano, estimaciones indirectas indican que se han tenido aproximadamente 800.000 DALYs, distribuidos entre Amr B y Amr D, derivados de la contaminación del aire en interiores por el uso de leña o carbón; este factor de riesgo ambiental es el segundo en importancia después del agua insalubre, sanidad e higiene.¹⁶ Igualmente, se estimó que en el continente americano se generan alrededor de 560.000 DALY, asociados a la contaminación del aire en zonas urbanas y es mayor el riesgo en hombres que en mujeres.

Otras aproximaciones a la carga de enfermedad

Otra forma indirecta para determinar la morbilidad asociada a la energía es a través del estudio de enfermedades específicas que son impactadas por los riesgos ambientales, lo cual permite definir las regiones o poblaciones más vulnerables a dichas enfermedades.¹⁷ Un estudio basado en el análisis de riesgo comparado coordinado por la Organización Mundial de la Salud¹² y en el análisis de opinión de 100 expertos de todo el mundo estima que a nivel global cerca de una cuarta parte de las muertes y DALY podrían atribuirse al ambiente. Sin embargo, no existe evidencia para cuantificar las enfermedades que podrían estar asociadas a la energía, aunque se sabe que la energía es uno de los factores que más contribuye a modificar el ambiente.

De acuerdo con dicho estudio, existen grupos con una carga de enfermedades desproporcionada. En el caso de niños, por ejemplo, una tercera parte de las muertes puede atribuirse al medio ambiente, y en el nivel global es cinco veces mayor el número de años vida saludable perdida per cápita en niños menores de 5 años que los de la población en general y entre siete y diez veces mayor para el caso de infecciones respiratorias, además de

FIGURA 15-4 DALYS atribuibles por tipo de riesgo y estratificado por mortalidad



Fuente: WHO 2002, WHO 2004b. Referencias 11 y 16.

otras enfermedades como la diarrea y la malaria, que también tienen una alta influencia en la muerte de menores de 5 años. Los países en desarrollo también comparten una carga desproporcionada con la morbilidad a nivel ambiental.

Para enfermedades no transmisibles atribuibles al ambiente no se encontró una diferencia significativa entre países desarrollados y aquellos en vías de desarrollo. Sin embargo, en los primeros el número de años de vida saludable perdida per cápita por enfermedades cardiovasculares fue siete veces mayor que en los países menos desarrollados, y la tasa de cáncer cuatro veces mayor.¹¹

Las infecciones del tracto respiratorio inferior son, después de la diarrea, el segundo factor con mayor contribución del ambiente. En los países en desarrollo, 42% se atribuye a factores ambientales y 20% en países desarrollados. Estas enfermedades están asociadas a la contaminación del aire en interiores por el uso de combustibles sólidos y posiblemente por la exposición pasiva al humo del tabaco, y la contaminación del aire urbano. Ajustando por el tamaño de la población, en el continente americano las muertes por infecciones respiratorias inferiores y superiores son entre seis y ocho veces mayores en países con alta mortalidad infantil y de adultos, comparadas con las de los países con baja mortalidad infantil y de adultos.¹⁷

Por otro lado, se estima que 42% de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) está asociada con una pérdida gradual de la función pulmonar a nivel global atribuible a factores ambientales como exposición ocupacional a polvos y químicos, contaminación del aire en interiores por la quema de combustibles sólidos, transporte o exposición pasiva al tabaco.¹⁷ En Norteamérica, la fracción de EPOC atribuible a factores ambientales es tres veces

mayor en hombres (22%) que en mujeres (6%), probablemente derivado de patrones de tabaquismo y factores ocupacionales. Sin embargo, en contraposición con esta región A, en la región D la afectación es mayor en mujeres (47%) que en hombres (38%), lo cual refleja mayor exposición de las mujeres al humo durante la preparación de alimentos en los que se usa biomasa como combustible.

Uso doméstico y contaminación del aire en interiores

Preparación de alimentos con biomasa

Un gran porcentaje de los hogares rurales en Latinoamérica y el Caribe usa combustibles sólidos para cocinar (véase tabla 15-1). La leña y el carbón se suelen usar para preparar alimentos en un fogón abierto y en un espacio interior, lo que libera una gran cantidad de contaminantes. La preparación de alimentos es una amenaza particularmente para las mujeres que cocinan, quienes inhalan, diariamente y durante varias horas seguidas, cantidades de humo equivalentes al consumo de dos paquetes de cigarrillos.¹⁵

La quema ineficiente de combustibles sólidos en fogones abiertos o fogatas libera gran cantidad de contaminantes, principalmente partículas y monóxido de carbono, pero también óxidos de nitrógeno, benceno, 1,3-butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y otros químicos tóxicos. Los niveles característicos de PM_{10} (promedio de 24 horas) en las viviendas donde se usa biomasa en África, Asia o América Latina varían entre 300 y 3.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pero pueden alcanzar valores máximos de 10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ durante la preparación de alimentos.¹⁵

En un estudio realizado en Michoacán, México, se encontraron concentraciones promedio de $PM_{2.5}$ (promedio de 48 hrs) cercanas a la estufa de 693 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95% IC: 246–1338), en tanto que en la cocina pero alejada de la estufa de 658 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95% IC: 67–1448) y en el patio de 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95% CI: 36–236). Dado que la mayor parte de los habitantes cocinaban con leña, las concentraciones (promedio de 24 horas) en la plaza central de la comunidad eran del orden de 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (95% IC: 29–92),¹⁸ a pesar de ser una comunidad rural pequeña. Este estudio confirma que en dichos microambientes las concentraciones en interiores de partículas respirables y monóxido de carbono pueden ser de 10 a 50 veces mayores que los registrados en las ciudades.¹⁹

Población que usa biomasa y el número de muertes y enfermedades respiratorias que implica anualmente

La biomasa y el carbón en viviendas son combustibles utilizados por más de 80% de las familias que habitan las zonas rurales de países como Bolivia, Guatemala, Haití, Nicaragua, Paraguay y Perú y por cerca de la mitad de la población rural en naciones como Brasil, Colombia y México. Aunque en zonas urbanas no es tan común, países como Nicaragua (40%) y Haití tienen un alto porcentaje de usuarios urbanos. Este último es el caso más crítico, ya que lo usa el 100% de la población rural y 91% de la población urbana.²⁰

El consumo per cápita de leña en Latinoamérica y el Caribe es de 20 Bep/hab (véase tabla 15-1), siendo la más alta en Guyana, seguida por Nicaragua, Chile, Guatemala, Paraguay, Honduras y El Salvador. En países del continente americano con mortalidad muy alta se estima que alrededor de 40% de la población cocina con combustibles sólidos, en tanto que en países con mortalidad baja la cifra llega a 12%.¹⁵

La OMS ha examinado recientemente los resultados de los estudios epidemiológicos sobre las repercusiones para la salud que tiene la exposición a la contaminación del aire en interiores (véase tabla 15-2). La inhalación de humo dentro de las viviendas duplica el riesgo de neumonía y otras infecciones agudas de las vías respiratorias en niños menores de 5 años. La inhalación triplica el riesgo de EPOC y casi duplica el de cáncer de pulmón en mujeres mayores de 30 años.¹⁵

Se estima que durante el año 2002 murieron en el continente americano cerca de 20.000 personas por el uso de combustibles sólidos, como leña y carbón, poco más de la mitad debido a infecciones de las vías respiratorias inferiores y un poco menos de la mitad debido a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, además de haberse perdido más de medio millón de años de vida ajustados en función de la discapacidad (el número de años que habría podido vivir una persona perdidos por su defunción prematura y los años de vida productiva perdidos por discapacidad). Esta carga de salud recae en los grupos poblacionales más pobres que utilizan combustibles sólidos para cocinar.¹⁵

Las defunciones por enfermedades respiratorias atribuibles a la contaminación del aire en interiores se estimaron para el año 2002 por cada 100.000 habitantes de cerca de 85 para Amr D y 15 para Amr B. A nivel mundial, la neumonía sigue siendo la principal causa de defunción en niños y es la causa de dos millones de muertes cada

TABLA 15-1 Indicadores de sostenibilidad

País	Intensidad energética (Bep/10 ³ USD 2000)	Intensidad energética industrial (Bep/10 ³ USD 2000)	Consumo final de energía per cápita (Bep/hab)	Cobertura eléctrica total (%)	Consumo per cápita de leña (Bep/hab)	Participación de leña en la demanda final de energía (%)	Emisiones totales de CO ₂ per cápita (Gg CO ₂ /10 ³ hab)
Argentina	1,06	1,64	9,29	95,00	0,05	0,55	4,29
Barbados	1,08	3,40	7,66	98,00	0,00	0,00	4,75
Bolivia	2,61	7,60	2,76	69,00	0,26	9,53	1,56
Brasil	1,77	4,83	7,13	97,47	0,72	10,13	3,02
Chile	1,65	3,98	9,68	99,00	1,91	19,68	4,98
Colombia	1,60	2,72	3,61	90,90	0,31	8,65	1,63
Costa Rica	1,14	1,26	5,47	98,35	0,45	8,20	2,03
Cuba	1,22	6,77	6,14	95,50	0,09	1,50	2,95
Ecuador	2,62	10,79	4,48	88,70	0,14	3,21	2,25
El Salvador	1,57	1,54	3,43	95,50	1,23	35,98	1,56
Granada	1,06	0,83	4,88	82,00	0,35	7,21	2,51
Guatemala	2,57	2,16	4,14	85,10	1,90	45,80	1,91
Guyana	8,70	10,62	7,34	82,00	2,34	31,84	3,93
Haití	4,73	9,28	1,85	34,00	1,16	62,55	0,88
Honduras	3,24	3,41	3,23	67,00	1,39	42,40	1,60
Jamaica	3,55	4,68	10,84	95,00	0,19	1,72	5,09
México	1,20	1,20	7,44	96,00	0,41	5,53	4,38
Nicaragua	3,89	3,09	3,32	69,20	1,94	58,36	1,76
Panamá	1,47	2,86	6,95	83,00	1,03	14,78	2,79
Paraguay	3,18	7,52	4,19	93,20	1,40	33,38	1,56
Perú	1,23	1,75	3,06	78,10	0,43	14,01	1,36
República Dominicana	1,19	2,43	4,00	92,30	0,35	8,70	2,39
Suriname	4,21	14,12	9,92	97,00	0,77	7,74	5,85
Trinidad y Tabago	5,73	8,92	12,77	92,00	0,00	0,00	21,77
Uruguay	0,82	0,92	5,29	98,00	1,19	22,47	2,39
Venezuela	2,23	5,48	12,07	97,00	0,00	0,00	5,37
ALYC	1,55	3,03	6,74	—	20,00	17,46	3,20

Fuente: OLADE, Organización Latinoamericana de Energía, Informe de Estadísticas Energéticas 2006, 2007.

año. Las madres suelen llevar a los recién nacidos o lactantes sobre sus espaldas, con lo cual exponen a los niños al humo de la biomasa por largos periodos al día durante su primer año de vida, cuando sus vías respiratorias están en desarrollo y sus sistemas inmunitarios aún son inmaduros, siendo especialmente vulnerables. El humo interior es una de las causas subyacentes y responsable de más de 10.000 defunciones infantiles al año en América Latina. Los decesos no se distribuyen por igual en todo el continente: dos terceras partes de las defunciones de niños provocadas por el humo interior ocurren en los países Amr D.¹⁵

A nivel comparativo entre la contaminación del aire en interiores y la de exteriores, en la tabla 15-3 se muestran valores indicativos de la fracción atribuible al ambiente y se estiman los riesgos de diferentes enfermedades, como las de vías respiratorias inferiores y superiores, EPOC, asma y cataratas, las cuales presentan niveles más altos en interiores que en exteriores.

Al problema de contaminación de interiores se asocian otros aspectos de género, entre los que destaca la salud de las mujeres embarazadas que habitan en hogares rurales, quienes deben soportar cargas pesadas durante la recolección de leña, produciendo un prolapso durante el embarazo, además de que la exposición del embrión en desarrollo a los contaminantes producidos durante la preparación de los alimentos puede conducir a un bajo peso de los niños al nacer o incluso la muerte.¹⁵

TABLA 15-2 Efectos para la salud causados por la contaminación del aire en interiores

Resultado de salud	Pruebas*	Población	Riesgo relativo**	Riesgo relativo (intervalo de confianza de 95%***)	S U F I C I E N T E
Infecciones agudas de las vías respiratorias	Fehacientes	Niños de 0 a 5 años de edad	2,3	1,9-2,7	S U F I C I E N T E
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Fehacientes	Mujeres de ≥ 30 años de edad	3,2	2,3-4,8	
	Moderadas I	Hombres de ≥ 30 años de edad	1,8	1,0-3,2	
Cáncer de pulmón (carbón)	Fehacientes	Mujeres de ≥ 30 años de edad	1,9	1,1-3,5	
	Moderadas I	Hombres de ≥ 30 años de edad	1,5	1,0-2,5	
Cáncer de pulmón (biomasa)	Moderadas II	Mujeres de ≥ 30 años de edad	1,5	1,0-2,1	I N S U F I C I E N T E
Asma	Moderadas II	Niños de 5 a 14 años de edad	1,6	1,0-2,5	
	Moderadas II	Adultos de ≥ 15 años de edad	1,2	1,0-1,5	
Cataratas	Moderadas II	Adultos de ≥ 15 años de edad	1,3	1,0-1,7	
Tuberculosis	Moderadas II	Adultos de ≥ 15 años de edad	1,5	1,0-2,4	
<p>* Pruebas fehacientes: muchos estudios del uso de combustibles sólidos en los países en desarrollo, apoyados por datos probatorios de estudios de la exposición activa y pasiva al humo de tabaco, la contaminación del aire urbana y estudios bioquímicos o de laboratorio.</p> <p>Pruebas moderadas: al menos tres estudios del uso de combustibles sólidos en los países en desarrollo, apoyados por datos probatorios de estudios sobre el tabaquismo activo y en animales. Moderadas I: pruebas fehacientes para grupos específicos de edad o sexo. Moderadas II: datos probatorios limitados.</p> <p>** El riesgo relativo indica cuántas veces es más probable que la enfermedad se presente en personas expuestas a la contaminación del aire de interiores que en personas no expuestas.</p> <p>*** El intervalo de confianza representa el rango de incertidumbre. Los intervalos grandes indican menos precisión; los intervalos reducidos indican mayor precisión.</p>					

Fuente: OPS-OMS 2007. Referencia 15.

TABLA 15-3 Valores indicativos de la fracción atribuible al ambiente, por factor de riesgo ambiental específico y por riesgo de enfermedad

Enfermedades o Riesgos	Contaminación del aire en interiores	Contaminación del aire en exteriores
Vías respiratorias inferiores	***	*
Vías respiratorias superiores	**	*
Tuberculosis	*	*
Condiciones perinatales		*
Cáncer	*	*
Cataratas	*	
Enfermedades cardiovasculares	*	*
EPOC	**	*
Asma	**	*

Fracción atribuible al medio ambiente: * <5%

** 5-25%

***>25%

Fuente: WHO, 2004. Referencia 11.

Deforestación asociada al uso de biomasa como combustible y emisiones de CO₂

En Brasil y Centroamérica, 62% de la madera se usa como combustible.¹⁰ A nivel mundial, el uso de biomasa y carbón como combustibles para cocinar y calentar las viviendas representa entre 10% y 15% del uso de energía. Sin embargo, su utilización a nivel doméstico aún no se ha incluido en las discusiones sobre el calentamiento global ni cambio climático. La biomasa, clasificada como fuente renovable de energía, supone equivocadamente que usada como combustible siempre se recolecta y se emplea de manera sostenible.¹⁵ Sin embargo, la deforestación en LAYC es responsable de 48% de las emisiones de dióxido de carbono a nivel global, pero cuando hay poca leña y la densidad de población es alta, se ejerce una considerable presión sobre los bosques.¹⁰

La participación de la leña en la demanda final de energía en ALYC es de ~17% (véase tabla 15-1) y varía significativamente a lo largo del continente. Haití, Nicaragua, Guatemala, Honduras, El Salvador y Paraguay, por ejemplo, tienen una participación entre 30 y 65%. La combustión de la biomasa no convierte todo el carbón en CO₂ y agua. Las fogatas y las cocinas tradicionales suelen ser sumamente ineficientes, humean y se pierde un alto porcentaje de la energía en forma de productos de combustión incompleta como el metano (CH₄), el cual es un potente gas de efecto invernadero que permanece en la atmósfera durante decenas de años. Cuando se combinan las emisiones de CO₂ y otros gases de invernadero en un único índice, la leña, los residuos de cultivos y el estiércol alcanzan una participación mucho mayor que combustibles fósiles como el queroseno y el gas licuado de petróleo (GLP). Esto es válido aun cuando la biomasa recolectada sea renovable. Para generar la misma cantidad de energía, el uso de estiércol en un digestor de biogás produce sólo 1% de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas cuando se quema el estiércol en una cocina tradicional.¹⁵

Humo de biomasa y efectos respiratorios en niños: Guatemala

Este estudio, llevado a cabo en un periodo de dos años en una de las áreas más pobres de Guatemala, tuvo como objetivo realizar un análisis comparativo de la salud de las mujeres que habitaban una vivienda donde se cocinaba en un fogón (grupo de intervención) con las que cocinaban con una estufa mejorada (grupo de control). Éste incluyó la incidencia y prevalencia de síntomas respiratorios, incluso a nivel crónico, desarrollo de la función pulmonar, alergias, sensibilidad de vías respiratorias, crecimiento y efectos fisiológicos.²¹

Los resultados mostraron que en las viviendas donde se cocinaba con fogón los niveles de exposición a PM_{2.5} (promedio de 24 hr) eran mayores que 1.000 µg/m³, cifra que rebasa más de 60 veces el Estándar de Calidad del Aire en Estados Unidos de América, por lo que:

- Las visitas al médico en el grupo de intervención fueron 7% más frecuentes que en el grupo de control.²²
- Existe una asociación positiva entre los síntomas respiratorios y los niveles de exposición. La prevalencia es relativamente alta en mujeres que cocinaban con fogones abiertos (tos: 22,6%, flema: 15,1%, sibilancias: 25,1% y opresión en el pecho: 31,4%), pero una función pulmonar aparentemente normal.
- Se estimó que casi una tercera parte de estas mujeres jóvenes no fumadoras estaría en riesgo (estadio 0) de desarrollar EPOC.²³

Calefacción, ventilación e intoxicación por monóxido de carbono

Muchas personas mueren cada año a consecuencia de la intoxicación por monóxido de carbono. La mayoría de estos casos está relacionada con el uso de braseros o de artefactos de gas instalados de forma incorrecta o deficiente, ubicados en ambientes con mala ventilación. La población más afectada es aquella que tiene dificultad para acceder o costear energía para la climatización de sus viviendas, donde está expuesta a temperaturas extremas, por lo que recurre al uso de biomasa como combustible, aumentando los casos de intoxicación y muerte por monóxido de carbono.

Según el Centro para el Control de Enfermedades,²⁴ cada año mueren en los Estados Unidos de América más de 400 personas por intoxicación no intencional con monóxido de carbono, la mayoría de ellas adultos mayores de 65 años. Adicionalmente, se registran más de 20.000 visitas a salas de emergencia y más de 4.000 hospitalizaciones. Durante el periodo invernal 2008-2009²⁵ en México se reportaron 32 muertes por intoxicación con monóxido de carbono, la cual puede estar subestimada.

Cobertura del suministro eléctrico

La falta del suministro de energía eléctrica se relaciona íntimamente con la salud de la población. Sin acceso a este servicio, las clínicas de salud proporcionan una atención médica muy limitada y los programas y campañas de salud

que se difunden por radio y televisión no llegan a los usuarios. La ausencia de energía eléctrica afecta la conservación de alimentos y, por tanto, favorece las intoxicaciones por comida descompuesta y aumenta los problemas de sanidad al no poderse bombear agua para suministro y tratamiento.

El caso más crítico es el de Haití que cuenta con una cobertura eléctrica de sólo 34%; Honduras, Bolivia y Nicaragua de entre 60 y 70%; Perú, 78%; Granada, Guyana, Panamá, Guatemala y Ecuador entre 80 y 90% y el resto de los países del continente americano por arriba de 90% (véase tabla 15-1).

Transporte

Una de las principales fuentes de contaminación en las grandes ciudades de todo el mundo es el transporte, sector que tiene un papel relevante en las actividades económicas, generando con ello importantes beneficios para la población, pero que, debido a los crecientes problemas de congestionamientos viales, accidentes e seguridad, constituyen un problema de salud pública. Por ende, las ciudades enfrentan un reto importante, el cual implica reducir los impactos ambientales y otros efectos negativos del transporte, manteniendo los beneficios de la movilidad de los pasajeros y la carga.²⁶

Las estimaciones de la contribución de los vehículos automotores a la contaminación atmosférica varían entre 25 y 75%, lo cual depende de diversos factores, como el diseño de los vehículos, el equipo de control de emisiones instalado y/o el tipo y calidad del combustible utilizado.²⁷ Entre los principales contaminantes emitidos se encuentran el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados o compuestos orgánicos volátiles (HC o COV), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM). En el caso del Valle de México, el inventario de emisiones establece que 51% de las PM₁₀ y 76% de las PM_{2.5} proviene de fuentes móviles.²⁶

Asimismo, el transporte contribuye con 23% de las emisiones globales de CO₂.²⁸ Este sector consume 60% del petróleo que se produce en el mundo;²⁹ por ello, se estima que será el que tenga una mayor participación en el incremento de la demanda petrolera y, por consiguiente, en las emisiones contaminantes asociadas a problemas de salud, derivados de la exposición personal a dichos contaminantes. Esta exposición es variable y depende del tiempo y la distancia de los individuos a las fuentes de emisión (escapes). En horas pico por ejemplo, los transeúntes o automovilistas, al estar rodeados por automóviles y/o camiones, están expuestos a concentraciones mucho más elevadas que las registradas por las estaciones de monitoreo atmosférico.

Lo anterior ha demostrado que los vehículos automotores con mejores tecnologías y el uso de dispositivos de postratamiento y de combustibles más limpios son una forma efectiva de reducir la contaminación atmosférica²⁷ (véase tabla 15-4, Estándares en los países de Latinoamérica).

Los Estados Unidos de América tienen un papel fundamental en el continente al exportar vehículos usados que son más contaminantes, retardando la reducción de emisiones en los países a los que exporta. Por ejemplo, en los últimos tres años, México ha recibido más de 3,4 millones de vehículos usados con más de 10 años de antigüedad, en su mayoría vehículos deportivos utilitarios (SUV por sus siglas en inglés), Vans y Pick-Ups de muy bajo rendimiento de combustibles (<7 km/l) y se han vendido más autos usados que nuevos en nuestro país. El potencial de exportación de autos usados en los Estados Unidos de América es de más de 14 millones de unidades al año, que, sumados a los que vende Japón en la región, plantean un panorama poco alentador en materia de salud pública.

Sin embargo, más allá de los problemas relacionados con la calidad del aire, el uso de vehículos automotores tiene efectos en la salud pública. En América cada año mueren 130.000 personas por causas relacionadas con el tránsito vehicular, más de 1,2 millones sufren lesiones y cientos de miles resultan discapacitadas. Las economías latinoamericanas son más afectadas debido al mal mantenimiento de los vehículos, la gran variedad de usuarios (peatones, ciclistas y motociclistas), la baja educación en aspectos de seguridad y la falta de regulaciones adecuadas.¹⁰

Vehículos con gasolina

Se estima que en el año 2002 el número de vehículos con gasolina en la Región de América del Norte (los Estados Unidos de América y Canadá) era de cerca de 240 millones de unidades y de cerca de 42 millones para LAYC.³⁰ Sin embargo, como se observa en la tabla 15-4, existe una gran disparidad en su número de autos por cada 1.000 habitantes:

- Muy bajo (≤ 10) para Haití y Bolivia.
- Bajos (entre 30-70) para Cuba, Nicaragua, Perú, Colombia, Ecuador, Guatemala, El Salvador y Honduras.

TABLA 15-4 Flota vehicular, estándares, inspección y mantenimiento de vehículos de pasajeros y contenido azufre en diesel. (<http://www.unep.org/pcfv/regions/LAC.asp>, last updated, febrero de 2009).

<i>País</i>	<i>Flota (vehículos/ 1.000 personas)</i>	<i>Estándares</i>	<i>Inspección y mantenimiento</i>	<i>Nivel máx. de azufre permitido p/diesel (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/diesel</i>	<i>Nivel de azufre en gasolina (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/gasolina</i>
Argentina	181	Autobuses que cumplan con la norma Euro 3 en 2006 y Euro 4 en 2009	7 ciudades Inspección de emisiones 2009	2.500	500 50 ciudad (2009) 1.500 nacional (2009)	500	300 50 ciudad (2009) 300 nacional (2009)
Belice	91		Sistema de inspección vehicular				
Bolivia	10 (2003)		Sistema de inspección vehicular	5.000	2.000	500	
Brasil	170 (2003)	Normas de emisiones vehiculares: EURO II implementada en 1993; EURO IV planeada en 2008 implementada en 2009. Todos los camiones y autobuses nuevos debieron cumplir con EURO IV en 2009	Sistema de inspección vehicular en 2009	2.000	500 50 (2009-2012) 10 (desde 2013)	1.000	
Chile	136 (2003)	Norma EURO III establecida en 2004. Inicio de la norma EURO IV en 2009 para vehículos particulares y desde 2005 en vehículos ligeros con diesel	Pruebas de emisión anuales desde 1994 y pruebas de circulación	350			
Colombia	51 (2003)	Convertidores catalíticos en todos los vehículos. Nomas de emisiones de	En proceso	4.500			

<i>País</i>	<i>Flota (vehículos/ 1.000 personas)</i>	<i>Estándares</i>	<i>Inspección y mantenimiento</i>	<i>Nivel máx. de azufre permitido p/diesel (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/diesel</i>	<i>Nivel de azufre en gasolina (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/gasolina</i>
		EPA 1987 para vehículos ligeros con gasolina. Todos los vehículos nuevos deben cumplir con la EURO I. Los vehículos pesados con diesel con las normas de EPA de 1994 para autobuses y normas de 1991 para otros vehículos. Los autobuses nuevos deben cumplir con la norma EURO II y los vehículos pesados con la EURO I					
Costa Rica	185 (2003)		Comienzo de pruebas del sistema de inspección anual en 2002	500			
Cuba	37 (1990)		Inspección desde 2001	8.000			
Ecuador	53 (2003)	Vehículos ligeros con gasolina deben cumplir con las normas de EPA 1987 o la EURO I; vehículos pesados con diesel deben cumplir con la equivalente de la EPA 1994 o la EURO II	Programa de pruebas de emisiones	500/7.000	500 Quito 500 Nacional (2009)	2.000	
El Salvador	61 (1997)			5.000	500 (2010)	1.000	Equipados con convertidores catalíticos

<i>País</i>	<i>Flota (vehículos/ 1.000 personas)</i>	<i>Estándares</i>	<i>Inspección y mantenimiento</i>	<i>Nivel máx. de azufre permitido p/diesel (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/diesel</i>	<i>Nivel de azufre en gasolina (ppm)</i>	<i>Otros en existencia y planes futuros p/gasolina</i>
Guatemala	57 (2003)		Cancelado	5.000	500 (2010)	1.000	500 (2010)
Haití	8 (1990)						
Honduras	61 (2003)		Sistema de inspección	5.000	500 (2010)	1.000	
Jamaica	175 (2004)		Sistema de inspección en 2004	5.000		1.500	
México	201 (2003)	Desde 1993 los vehículos pesados con diesel deben cumplir las normas EPA 1998, EPA 2004, EURO III o EURO IV. Todos los vehículos ligeros con la EPA Tier 1, excepto para NOx y PM (sólo para diesel)		500	300 ciudades 15 urbano (Enero 09) 15 nacional (Sep 09)	1.000	500 ciudades 30 promedio / 80 nacional (Enero 09)
Nicaragua	39 (2003)		En consideración	5.000	500 (2010)	1.000	
Panamá	107 (2003)			5.000	500 (2010) 1.500 nacional (2010)	1.000	
Paraguay	88 (2003)			5.000		1.000	
Perú	46 (2003)		Inspección y mantenimiento sólo en ciertas ciudades	3.000/5.000	50 metropolitano (2010) 1.000 nacional (2010)	1.000	
Puerto Rico	295 (1990)	Normas de emisión de los Estados Unidos de América	Inspección anual y pruebas de emisiones si el vehículo tiene más de 2 años de antigüedad	15		15	

País	Flota (vehículos/ 1.000 personas)	Estándares	Inspección y mantenimiento	Nivel máx. de azufre permitido p/diesel (ppm)	Otros en existencia y planes futuros p/diesel	Nivel de azufre en gasolina (ppm)	Otros en existencia y planes futuros p/gasolina
República Dominicana	97 (2001 est.)		Sí	7.500		1.500	
Trinidad y Tabago	220 (1998 est.)		Sistema de inspección vehicular	1.500	Inversión para reducción	500	
Uruguay	138 (1990)		Sistema de inspección vehicular	8.000	50 nacional (2010)	1.000	300 nacional (2010)
Venezuela	90 (1990)		Pruebas de emisión sólo en ciertas áreas	5.000	2.000 (2010)	150	400 (2010)

Fuente: <http://www.unep.org/pcfv/regions/LAC.asp>, febrero de 2009.

- Medios (entre 70-120) para Paraguay, Venezuela, República Dominicana, Belice y Panamá.
- Altos (entre 120- 220) para Chile, Uruguay, Brasil, Jamaica, Costa Rica, Argentina y México.
- Los más altos del continente (≥ 220): Trinidad y Tabago y Puerto Rico.

Derivada del mercado de América del Norte, la tendencia en la Región es a comprar vehículos más pesados tipo SUV, cuyas características incrementan el consumo de energía. En contraposición, la introducción de vehículos con gasolina más eficaces con sistemas de control de emisiones, los cuales, gracias a que desde el año 2006 ya no se venden gasolinas con plomo en ningún país del continente, abrió el camino a los sistemas postratamiento, especialmente a los convertidores catalíticos, con los que se reducen aún más las emisiones (véase tabla 15-4, con estándares para Latinoamérica).

No obstante, todavía queda pendiente la introducción de gasolinas de ultrabajo contenido de azufre que permitirán el uso de catalizadores mejorados, filtros y otras tecnologías para reducir aún más las emisiones vehiculares. Después de varias generaciones de gasolinas reformuladas para eliminar el plomo, el azufre y diversos compuestos fotoreactivos y tóxicos, que permitieron la introducción de convertidores catalíticos y otros dispositivos anticontaminantes, las opciones híbridas son sin duda las más atractivas por el momento para un mundo energético y automovilístico en transición.

En el año 1991, mediciones realizadas en México con sensores remotos encontraron que 4% de los automóviles contribuían con 30% de las emisiones de escape de HC y 25% con 50% de las emisiones de CO.³¹ Mediciones similares en 1994 mostraron un decremento de ~50% de las emisiones promedio de CO e HC, lo cual reveló la efectividad del uso de convertidores catalíticos requeridos en autos nuevos a partir de 1993.³¹ En el año 2000³³ se encontró una reducción de 70% en emisiones de CO y de 90% en HC, derivadas del uso de sistemas OBD I (On-Board Diagnosis), los cuales permiten el monitoreo de las emisiones evaporativas mejor que las inspecciones vehiculares. Actualmente, la USEPA recomienda el uso de sistemas OBDII para inspeccionar los vehículos. Por su parte, los nuevos sistemas OBD III ya están en evaluación en flotas vehiculares de uso intensivo, en especial en taxis de Los Ángeles y San Francisco.²⁶

Adicional a estas medidas, algunas ciudades cuentan con regulaciones ambientales muy desarrolladas en el campo del control de emisiones directas, así como en la restricción del uso del automóvil. Las ciudades de São Paulo, Santiago de Chile y México son un ejemplo de ello. En la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se aplican programas como el Hoy No Circula y el de Verificación Vehicular, estos últimos ampliamente utilizados en la mayor parte de los países de la Región. Su aplicación ha sido muy útil para acelerar la renovación vehicular,

introducir estándares de emisión más estrictos y controlar el flujo vehicular durante contingencias atmosféricas (véase tabla 15-2).

Por otro lado, ciudades como Curitiba, Bogotá, Santiago de Chile y la Ciudad de México han impulsado el uso de sistemas tipo BRT (*Bus Rapid Transit*), los cuales favorecen el uso del transporte público sobre el privado, desestimulando el uso del auto particular e impulsando el uso de bicicletas.

Brasil: bioetanol

El etanol anhidro (hasta 5% de agua) ya sea puro o mezclado con gasolina puede usarse, previo a modificaciones, como combustible en vehículos automotores. Brasil y los Estados Unidos de América son los principales productores de etanol en el mundo. Su nivel de producción es similar y en su conjunto representan 92% de la producción mundial.¹ En el caso de Brasil, la producción de etanol proviene exclusivamente de la caña de azúcar, en tanto que en Estados Unidos de América fundamentalmente del maíz.

En términos energéticos, el porcentaje de biocombustibles consumidos del total de combustibles vehiculares es de aproximadamente 13% en Brasil y 6,5% en Cuba, cifras muy por arriba del nivel mundial. El 80% de los autos nuevos en Brasil funcionan con etanol o petrol (mezcla que contiene 25% de etanol), los cuales consumen 40% de los combustibles de ese país.⁹ En los Estados Unidos de América y Canadá el porcentaje energético de consumo es menor que 2%.¹ Por ello, a partir del año 2005, la Unión Americana obligó a incorporar, entre los años 2006 y 2012, biocombustibles a las gasolinas en porcentajes crecientes.⁶

Si bien el uso de biocombustibles tiene beneficios ambientales, ya que disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, puede afectar el desarrollo sostenible, la producción de alimentos y no reducir las emisiones contaminantes en la proporción esperada, si se utiliza una mayor cantidad de energía para su producción que la que se obtiene del producto en sí. Esta reducción de emisiones depende de la energía contenida en los fertilizantes, los plaguicidas utilizados, el agua empleada, la energía aplicada para recoger y transportar la biomasa, el tipo de biomasa, los usos alternos del suelo y el tipo de energía primaria utilizada. Por ello, un balance energético del ciclo de vida de los biocombustibles puede proporcionar un panorama más completo de los beneficios específicos de la producción y uso de este tipo de combustibles.⁶ Por ejemplo, la producción de etanol a partir de caña de azúcar en Brasil tiene un balance energético y de emisiones de CO₂ positivo, mientras que la producción de etanol a partir de maíz en los Estados Unidos de América contribuye sensiblemente al incremento del problema de cambio climático. Por otro lado, la combustión de alcoholes trae consigo la emisión de aldehídos, muchos de los cuales son irritantes y sospechosos de causar cáncer, además de que contribuyen a la formación de esmog fotoquímico.

Trabajadores agrícolas y biocombustibles³⁴

El crecimiento acelerado de los últimos años en la producción de bioetanol ha intensificado las transformaciones del medio rural, repercutiendo en ocasiones de manera negativa en las condiciones de vida, trabajo y salud de los trabajadores del campo.

Los cortadores de caña están expuestos a cargas físicas, químicas y biológicas que pueden resultar en enfermedades, traumas y accidentes, como dermatitis, conjuntivitis, deshidratación, intoxicación, calambres, disnea, infecciones respiratorias, presión alta y heridas diversas. Además, al intensificarse la carga biofísica en el trabajo agrícola, se presentan con mayor frecuencia dolores de columna, pecho, cabeza y lumbares, crisis nerviosas y otros tipos de manifestaciones psicósomáticas que se pueden traducir en cuadros de úlcera, hipertensión o alcoholismo.

El corte de caña es también un trabajo repetitivo, monótono y automatizado que puede propiciar que el trabajador baje su atención y aumente la posibilidad de accidentes. Debido a que es común que se pague al trabajador por tonelada de caña de azúcar cortada, las jornadas laborales se prolongan al igual que se intensifica el ritmo de trabajo; de esa forma aumentan el cansancio, la distracción y, por tanto, los accidentes durante la jornada de trabajo. A pesar de la obligatoriedad del equipo de protección, no todos los empleadores y/o trabajadores rurales las observan; algunos equipos, al ser confeccionados con materiales no adecuados o no ser de la talla apropiada, resultan incómodos y terminan por constituir un obstáculo para el desempeño de su trabajo.

Adicionalmente, el transporte de los trabajadores en el campo se hace regularmente con vehículos inapropiados y con poco mantenimiento, lo que aumenta la ocurrencia de accidentes, muchas veces con graves consecuencias. Según Silva *et al.*,³⁵ en los 15 años previos a su estudio se registraron 73 accidentes con camiones que transportaban trabajadores en el estado de São Paulo, Brasil, resultando en 269 muertes y 1.103 trabajadores heridos o incapacitados para laborar.

Vehículos con diesel

Los vehículos con diesel emiten una mezcla compleja de contaminantes que contiene partículas finas, óxidos de nitrógeno —importante precursor de ozono— y más de 40 sustancias con potencial cancerígeno, la mayor parte de ellas adsorbidas a las partículas del escape.³⁶ En la Ciudad de México, donde aún circulan vehículos sin convertidor catalítico y camiones con diesel de más de 20 años de antigüedad, se encontraron concentraciones promedio de hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH, *polycyclic aromatic hydrocarbons*) de 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en análisis realizados en las calles de la ciudad, siendo varias veces superiores a las que se encuentran en los Estados Unidos de América.³⁷

En muchas ciudades de Latinoamérica, el transporte público está asociado con autobuses viejos de diesel con bajo mantenimiento. La regulación de emisiones contaminantes en vehículos de diesel en circulación ha sido escasa si no es que nula. En algunos países centroamericanos, así como en Perú, Chile y México, se controlan las emisiones de humo negro provenientes de vehículos con motores de diesel mediante pruebas estáticas de opacidad (*snap test*), las cuales no son muy eficaces para detectar vehículos mal mantenidos. Cabe destacar que muchos de los vehículos usados para uso particular, importados de Japón a Centroamérica y Sudamérica, poseen motores diesel y es muy común ver en los países de la región vehículos que emiten humo negro en exceso.

Las emisiones de vehículos diesel pueden ser reducidas cuando se mejora la calidad del combustible, bajando el contenido de azufre de 5.000 ppm o más, distribuido en la mayoría de los países en Latinoamérica (véase tabla 15-4), a niveles inferiores de 50 ppm, como ocurre en países como Chile. En México, el promedio de azufre en el diesel vendido en el país es de entre 350 y 500 ppm; sin embargo, recientemente las zonas urbanas tienen disponible para el transporte público diesel de ultra bajo azufre (ULSD), similar al utilizado en Puerto Rico.

La mayoría de los países hacen esfuerzos para reducir el contenido de azufre en diesel. Algunos programaron la introducción de diesel ultra bajo azufre (<15 ppm) para el año 2009 y otros para el año 2013 y ha sido prioridad para su comercialización las grandes urbes.

El uso de ULSD no sólo reduce las emisiones de partículas menores a 2,5 micrómetros ($\text{PM}_{2.5}$), sino que también posibilita el diseño de nuevas tecnologías para el control de emisiones de escape, como los dispositivos postratamiento: filtros de partículas, catalizadores de control de NOx y sistemas SCR (*Selective Catalytic Reduction*).²⁷

En los Estados Unidos de América se estima que para el año 2030, con la introducción del diesel ultra bajo en azufre (15 ppm) se tendrán reducciones de partículas superiores a 90%. A partir del año 2007, los nuevos camiones son hasta 95% más limpios que los modelos anteriores.³⁸ Los beneficios ambientales y de salud pública son 17 veces mayores que los costos de inversión. Las reducciones anuales se estiman en 8.300 muertes prematuras, 5.500 casos de bronquitis crónica, 17.600 de bronquitis aguda en niños, 360.000 de síntomas respiratorios en niños asmáticos, 1,5 millones de días de trabajo perdidos, 7.100 visitas a hospitales y 2.400 visitas de emergencia a hospitales.³⁹

Una alternativa al uso del diesel es el biodiesel de origen vegetal, el cual se obtiene de aceites vegetales como el de girasol, canola, palma, soya y maní, o el de grasa animal. El biodiesel se puede usar en forma pura o en combinación con diesel convencional para bajar la concentración de impurezas como el azufre. En los Estados Unidos de América y Brasil se ha iniciado recientemente la producción de biodiesel a partir de soya, y ambas naciones son las principales productoras del continente. A partir de enero de 2008, en Brasil se requiere que el diesel contenga una mezcla de 2% de biodiesel, la cual se incrementó a 3% para julio de 2008⁴⁰ con el objetivo de alcanzar 5% hacia el año 2013.⁹

Los efectos de las emisiones de biodiesel comparado con el diesel en su conjunto son menores, pero probablemente las emisiones de NOx y ciertos carcinógenos son mayores.⁴¹ El análisis de ciclo de vida del biodiesel basado en aceites vegetales ha sido controversial y criticado respecto al bajo rendimiento en reducción de emisiones de gases con efecto invernadero; la producción no sostenible relacionada con la deforestación, uso de agua y administración de tierras; la competencia con cosechas de alimentos que tienden a aumentar los precios de los alimentos, y la necesidad de contar con apoyos gubernamentales generosos para permanecer competitivos aun después de que han madurado las tecnologías. De hecho, se ha puesto gran esperanza en la segunda generación de biocombustibles provenientes de biomasa no comestible, como paja, bagazo, residuos forestales, cultivos de pastos o la fracción orgánica de la basura municipal.⁴¹

Industria

La energía empleada a nivel industrial, particularmente la asociada a la quema de combustibles fósiles o el procesamiento de derivados del petróleo, es una de las principales causas de contaminación ambiental del aire, agua y suelo,

motivado por la generación directa e indirecta de sustancias tóxicas. Las ciudades o áreas con intensa actividad industrial en el continente se han asociado en distintos momentos con graves problemas de salud pública.

A nivel mundial, en 2006 el sector industrial emitió 16% de las emisiones globales de CO₂ y el carbón tuvo la mayor participación con 56% de estas emisiones. El 65% de las emisiones industriales de CO₂ proviene de la industria del hierro y acero, química y petroquímica, minerales no metálicos y la industria del papel, cartón e industrias de la impresión.⁴² A estas emisiones se les asocia también la emisión de metales pesados como el mercurio, además como de precursores de lluvia y depósitos ácidos como el bióxido y óxidos de azufre.

En la Ciudad de México, por ejemplo, las emisiones contaminantes del sector industrial representan 27% de las emisiones de PM₁₀, 70% de SO₂, 13% de NO_x y 9% de PM_{2.5}.²⁶ Las fuentes industriales que utilizan tecnologías obsoletas en la región latinoamericana no disponen de controles de emisiones y normalmente no están sujetas a medidas efectivas de cumplimiento, por lo que contribuyen de forma significativa a la carga de contaminantes atmosféricos.³⁰

Ciclo vital de la generación de energía eléctrica

De acuerdo con su ciclo de vida, no todas las formas de generar energía eléctrica arrojan un saldo positivo al ambiente. Las figuras 15-5 y 15-6 muestran una comparación de la emisión de gases de efecto invernadero de plantas generadoras de energía eléctrica que utilizan energías fósiles y las de energías renovables. Las emisiones están divididas en directas (de chimenea) e indirectas (de otras etapas del ciclo de vida). Este estudio, dirigido y compilado por el Consejo Mundial de Energía (WEC, por sus siglas en inglés), muestra que las emisiones de CO₂ equivalentes en plantas generadoras que usan como combustible lignito, carbón, petróleo y gas natural son mayores que las plantas que emplean celdas solares fotovoltaicas, hídricas, eólicas o nucleares. Las emisiones de las plantas que usan combustibles fósiles no nucleares pueden verse significativamente reducidas cuando existe captura y almacenamiento de carbono (CCS, por sus siglas en inglés). En general, las emisiones contaminantes asociadas a las energías renovables se generan en las etapas de extracción y procesamiento de minerales, manufactura de componentes, transporte, construcción y desmantelamiento de las plantas generadoras.⁴³

Actividades extractivas

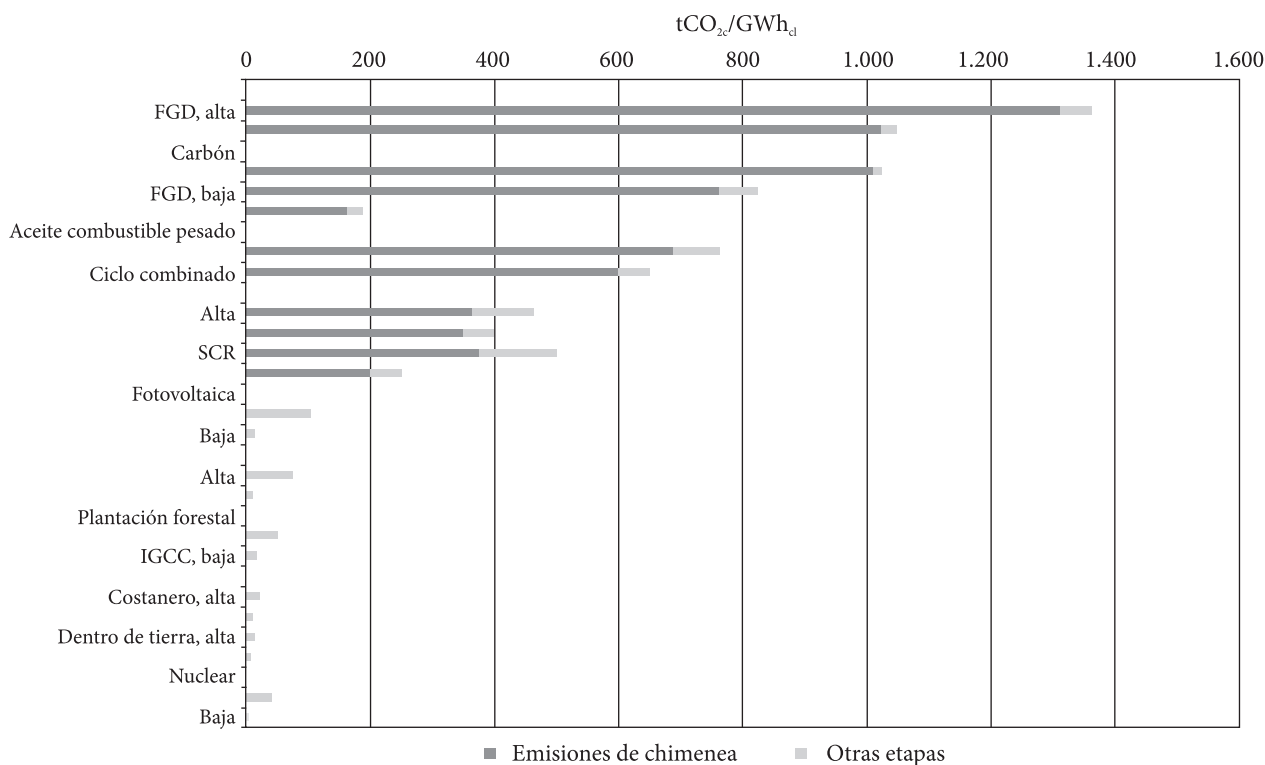
La búsqueda y extracción de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo, el gas natural o el uranio van acompañadas por lo general de transformaciones al ambiente (por ejemplo, apertura de caminos), accidentes industriales y laborales (por ejemplo, derrames de petróleo o colapso de minas), emisiones a la atmósfera (por ejemplo, quema y venteo de residuales y gases asociados –*flaring*), generación de residuos sólidos y peligrosos (por ejemplo, lodos de perforación), etc., que tienen repercusiones en la salud de los trabajadores de este sector y las comunidades aledañas.

Minería de carbón

Históricamente, la minería de carbón subterránea ha sido una de las actividades de mayor riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Sin embargo, se han logrado algunas mejoras para reducir el nivel de accidentalidad en esta industria. A nivel internacional, pero particularmente en el continente americano, el carbón mineral es la fuente de energía más abundante y utilizada para producir energía eléctrica. Los Estados Unidos de América, Canadá y Colombia son los países con mayores reservas en la Región. Las minas a cielo abierto y subterráneas de carbón van desde las que utilizan los equipos más avanzados y mano de obra muy calificada, hasta las minas excavadas a mano en las que el carbón se extrae y transporta manualmente en condiciones intrínsecamente inseguras y dañinas para la salud.⁴⁴

La extracción, el transporte y el procesamiento del carbón, si no se controlan adecuadamente, podrán causar lesiones, enfermedades e incluso la muerte. Los riesgos asociados a esta actividad son muy variados e incluyen entre otros: explosiones, incendios, derrumbes, exposición a sustancias tóxicas, enfermedades pulmonares que producen invalidez o mortalidad prematura, pérdida parcial o total de la audición por ruido, irrupción de gases, agua u otros materiales provenientes de viejas explotaciones mineras o fallas geológicas, caídas, resbalones, tropiezos, exposición a temperaturas excesivas y vibraciones. El sistema pulmonar puede verse afectado por la exposición a tóxicos en un lugar con limitada ventilación, provocando lesiones agudas del tejido pulmonar, neumoconiosis, disfunción pulmonar y cáncer de pulmón. Se estima que a nivel mundial durante el año 2000, la neumoconiosis causó 30.000 muertes y 3,7 millones de DALY.⁴⁵

FIGURA 15-5 Emisiones comparativas de CO₂e en la generación de electricidad con diferentes tipos de tecnologías mediante el Análisis del Ciclo de Vida (ACV).



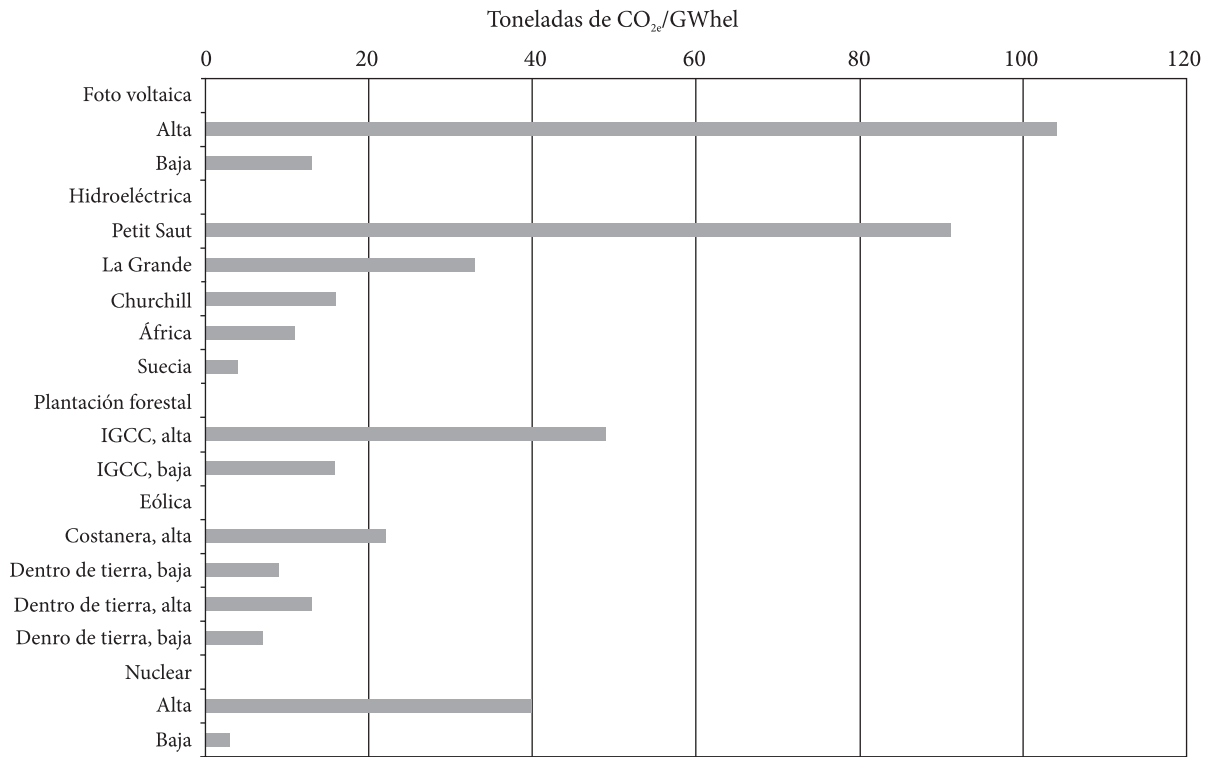
Fuente: WEC (World Energy Council), Comparison of Energy Systems Using Life Cycle Assessment, A Special Report of the World Energy Council, 2004.

El accidente más temible en esta actividad es la irrupción de gas metano o grisú, el cual puede exceder la capacidad de ventilación forzada de la mina, causar explosiones con derrumbes internos o simplemente agotar el oxígeno del aire, provocando asfixia entre los mineros. Las maniobras extractivas dentro de las minas de carbón también producen nubes de polvo en las galerías o socavones subterráneos, con alta saturación de pequeñas partículas de carbón, que podrán explotar si se acumulan y no se mantienen en niveles controlados.⁴⁴ El reciente caso de la mina Pasta de Conchos en México en el año 2006, donde murieron 65 mineros, ilustra esta situación. En los Estados Unidos de América, en el año 2008 había 1.400 minas, de las cuales 800 eran de superficie y 600 subterráneas.⁴⁶ En ese país murieron, entre los años 1900 y 2006, 11.606 mineros de carbón en 513 desastres, más de 80% debidos a explosiones.⁴⁷ Estos accidentes han llevado a revisar las normas de seguridad y emitir nuevas reglamentaciones para minas subterráneas de carbón,⁴⁸ de tal modo que el número de fatalidades que se han presentado al año en los Estados Unidos de América va decreciendo, pasando de principios del siglo xx de cerca de 400 a 300 fatalidades al año por cada 100.000 mineros a entre 20 y 40 fatalidades por año por cada 100.000 mineros durante el último decenio.⁴⁹

A pesar de las reducciones logradas con el tiempo, la minería en los Estados Unidos de América está clasificada por el Buró de Estadísticas del Trabajo como la segunda ocupación más peligrosa.⁵⁰ Un estudio de vigilancia epidemiológica en dicho país encontró que entre los años 1996 y 2002 había una prevalencia de neumoconiosis de 3,4% para mineros que trabajaban en minas de carbón subterráneas y de 1,9% en minas de carbón de superficie. De igual modo encontró una prevalencia de fibrosis masiva progresiva de 0,2 y 0,1%, respectivamente. Después de que entró en vigor la Ley de Salud y Seguridad en 1969 hubo en los mineros de carbón un decremento marcado en la prevalencia hasta el año 1995 cuando se presentó un estancamiento, excepto para mineros con más de 25 años de trabajo.⁵¹

La minería de superficie elimina la vegetación y destruye el perfil genético del suelo, desplaza o destruye la fauna silvestre y su hábitat, degrada la calidad del aire, altera el uso del suelo y en la mayoría de los casos cambia

FIGURA 15-6 Emisiones comparativas de CO₂e en la generación de electricidad con tecnologías renovables mediante ACV.



Fuente: WEC, 2004.

la topografía y la hidrología del área bajo explotación.⁵⁰ La industria minera remueve de la tierra mucho más de lo que remueve la erosión natural que provocan los ríos, por lo cual en algunos países, como en los Estados Unidos de América y México, se han empezado a establecer regulaciones que exigen la remediación de las tierras explotadas.

Petróleo y gas

La extracción de petróleo puede estar acompañada de procesos de deforestación, contaminación de suelos y degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres. Durante el proceso de extracción es común que se presenten derrames que pueden contaminar cuerpos de agua, además de que se genera una gran cantidad de desechos que deben ser dispuestos de manera segura para no causar problemas de contaminación. En lugares remotos, la industria petrolera requiere la construcción de caminos, la instalación de infraestructura y la entrada de trabajadores ajenos a la comunidad, lo que modifica la vida de las poblaciones locales y eventualmente la salud pública de las mismas. En el caso de zonas de conservación de biodiversidad, éstas pueden verse amenazadas por nuevos desarrollos petrolíferos, como ha sido el caso del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Alaska,³⁰ el Corredor Biológico Mesoamericano o la Selva Amazonas en Bolivia y Brasil.

La mayor fuga de petróleo (*blowout*) de un pozo petrolero marino fue la del Ixotc I en la denominada Sonda de Campeche, ubicada en el Golfo de México, sucedida entre los años 1979 y 1980. Tuvo una duración de cerca de nueve meses y derramó alrededor de 475.000 toneladas de petróleo crudo, muchos de los cuales llegaron hasta las costas de Texas en los Estados Unidos de América. Éste es el segundo derrame de petróleo más grande de la historia después de la que deliberadamente se causó durante la Guerra del Golfo Pérsico en el año 1991.⁵² Las repercusiones de estos accidentes en la salud han sido poco documentadas, pero se intuye que la contaminación de las cadenas tróficas, las emisiones contaminantes al aire y la contaminación de mares y playas con hidrocarburos repercuten en el mediano o largo plazo en las poblaciones local y regional.

Con respecto a la extracción de gas natural, también hay importantes emisiones de metano provenientes de fugas que se generan durante la extracción y distribución de este combustible, el cual se considera como el segundo gas de efecto invernadero con mayor contribución al calentamiento global.²⁸

Minería de uranio

En el año 2008 Canadá fue el mayor productor de uranio de minas del mundo (20%) y alcanzó este porcentaje con la extracción en tres minas, dos de ellas subterráneas y otra a cielo abierto. Además, es el segundo país, después de Australia, con mayores reservas probadas.⁵³

El octavo productor de uranio en el mundo es los Estados Unidos de América. En el año 1970 contaba con 250 minas; sin embargo, en el año 1980 su producción sufrió una caída abrupta llegando a solamente 50 minas, cifra que ha continuado decreciendo hasta solo dos en el año 2003. El 45% del potencial de producción es por lixiviados *in situ* y 55% en minas convencionales. Actualmente, hay 14 sitios con lixiviación *in situ*. En la Unión Americana durante los decenios 1940 y 1950 hubo un legado importante de contaminación de minas y plantas de tratamiento abandonadas que requirió inversiones cuantiosas en los años ochenta. Por ejemplo, el sitio de la mina Urvan en el Río San Miguel en Colorado fue designado como un sitio *Superfund* y saneado entre los años 1987 y 2007, el cual costó más de 120 millones de dólares.⁵³

Brasil es el duodécimo productor de uranio en el mundo. Cuenta con minas desde 1982, aunque hoy en día sólo tiene una operación; por su parte, Argentina inició la exploración de uranio en los años cincuenta; en 1997, su producción provenía de una mina abierta en Mendoza —hoy cerrada— y siete operaciones de lixiviación.⁵³

La extracción minera del uranio genera riesgos de dos formas: por polvo y por la liberación de radón. El gas radón se encuentra de manera natural en las minas de uranio y a pesar de que no es explosivo es una fuente de radiación ionizante. Esta radiación en el aire puede inducir cáncer de pulmón, por lo que los trabajadores de dichas minas tienen una incidencia mayor que promedio de padecer tal tipo de cáncer.

En el año 1950, los Servicios de Salud Pública en los Estados Unidos de América (PHS: US Public Health Service) iniciaron una serie de estudios para evaluar la salud de los trabajadores en minas de uranio. Posteriormente, estos estudios fueron retomados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH: *National Institute for Occupational Safety and Health*), mostrando una fuerte evidencia de muerte por cáncer de pulmón en mineros blancos, la cual fue seis veces mayor que la esperada. Asimismo, se encontró que la neumoconiosis ocasionaba 24 veces más muertes que las esperadas. En el caso de enfermedades como la tuberculosis, ésta fue cuatro veces mayor y 2,5 veces más para pacientes con enfisema.⁴⁷

Almacenamiento y transporte de combustible

Durante el almacenamiento y transporte de combustibles existen riesgos ocasionados por los derrames y accidentes que en ocasiones rebasan la capacidad de asimilación de los ecosistemas y afectan también la salud de la población. Más de una tercera parte de los derrames petroleros mayores que 100.000 toneladas de crudo han ocurrido en el continente americano. Los dos lugares donde más frecuente ocurren estos derrames de cargueros son el Golfo de México y el noreste de los Estados Unidos de América.⁵⁴

Los derrames más importantes por buques-tanque en el continente ocurrieron entre los años 1979 y 1989. Uno fue el Atlantic Empress en Trinidad y Tabago con 287.000 toneladas de crudo vertido y el Exxon Valdez en Alaska,⁵⁵ el cual derramó cerca de 36.000 toneladas de hidrocarburo, cubriendo 460 millas cuadradas y afectando más de 2.000 kilómetros de costa. Por sus efectos, este derrame es considerado el primero en términos de daño ambiental y causó la muerte de miles de animales, aproximadamente 250.000 aves marinas, 2.800 nutrias marinas, 250 águilas calvas, 22 orcas y billones de huevos de salmón y arenque. La limpieza costó alrededor de US\$2.100 millones; sin embargo, hoy día algunas áreas a lo largo de la costa más cercana al derrame todavía están contaminadas con petróleo. Se estima que el derrame crece entre 0 y 4% por año. El derrame causó, en la población que habita cerca del área, efectos tanto culturales como económicos significativamente negativos, asociados a un enorme estrés y a una dislocación económica y cultural.⁵⁶

La mayoría de los derrames por buques-tanque ocurren como resultado de operaciones de rutina tales como carga, descarga y llenado de combustible, por lo que normalmente ocurre en puertos o terminales petroleras. El 91% de estos derrames operacionales son menores que siete toneladas. En el caso de colisiones y encallado dan como resultado derrames mucho mayores, en los que 84% corresponden a derrames mayores que 700 toneladas de crudo.⁵⁵ Esto ha generado preocupación por los riesgos a la salud humana asociados a la inhalación o contacto con los productos del petróleo, así como por el consumo de productos del mar contaminados.⁵⁷

Los accidentes de la industria petrolera suelen ser trágicos cuando se ocurren en áreas urbanas densamente pobladas. Las explosiones de tanques de gas en San Juanico, de México, en el año 1984 provocaron la muerte de entre 500 y 600 personas, las cuales quedaron carbonizadas. Igualmente, las explosiones del drenaje de Guadalajara, México, en el año 1992, provocadas por una fuga masiva de gasolina, destruyeron 12 kilómetros de calles y dejaron 500 heridos y 15.000 personas sin hogar.

Generación de energía eléctrica

La generación de energía eléctrica es muy variada en el continente; un ejemplo de esto se presentó en América del Norte, donde en Canadá 61% de la energía eléctrica provenía de hidroeléctricas, en los Estados Unidos de América 49% de carboeléctricas y en México 74% de termoeléctricas.⁵⁸

Combustibles fósiles

Las emisiones de las plantas generadoras de energía eléctrica varían según el tipo de combustible y la tecnología que utilizan. En las plantas más viejas o en países con escasas regulaciones, las emisiones tienden a ser más elevadas.

En ALYC, 38% de la energía eléctrica se genera en plantas termoeléctricas. Sin embargo, hay países como Barbados, Cuba, Granada, Guyana, Jamaica y Trinidad y Tabago, Nicaragua, México y República Dominicana que mantienen una dependencia de más de 80% hacia esta tecnología.⁵

A nivel global las plantas generadoras de energía que utilizan combustibles fósiles tienen una muy importante contribución al calentamiento global. Éstas emiten 41% del CO₂ a nivel global y se espera que el porcentaje aumente a 45% hacia el año 2030.³ En cuanto a otros contaminantes atmosféricos, datos de América del Norte estiman que el Sector Eléctrico produce en Estados Unidos de América 69% del SO₂, 22% de NOx y 40% de Hg. En Canadá es 20% de SO₂, 11% de NOx y 25% de Hg y en México, 55% de SO₂, 27% de NOx y 3% de Hg.⁵⁹

Debido a su papel en la formación de partículas finas y ozono, el SO₂ y los NOx contribuyen a la mortalidad y al aumento de enfermedades severas del sistema respiratorio, como el asma o la bronquitis. Asimismo, estos contaminantes acidifican los cuerpos de agua, reducen la diversidad y matan peces. Causan daños a bosques por su efecto directo en las hojas, la acidificación del suelo y la pérdida de nutrientes. Reducen la visibilidad y dañan edificios y monumentos históricos. Los óxidos de nitrógeno, además, dañan la vegetación, ya que son precursores de ozono y contribuyen a la eutrofización de cuerpos de agua. Los efectos del mercurio en humanos ocurren principalmente por la ingesta de pescado contaminado, causando efectos neurológicos y limitando las habilidades cognitivas y motoras. También se sospecha fuertemente que el mercurio causa alteraciones al sistema inmune, cardíaco y respiratorio.⁶⁰

Por lo anterior, Iniciativas como la de los Cielos Claros en Estados Unidos de América en el año 2003 buscan reducir cerca de 70% las emisiones de SO₂ y NOx de todos los generadores de energía eléctrica mayores que 25 MW y de mercurio para aquellas plantas que utilizan carbón. Con esta iniciativa se busca proteger la salud pública y el ambiente al mejorar la calidad del aire, disminuir la exposición a partículas finas y ozono y reducir la deposición de azufre, nitrógeno y mercurio. Se proyecta que para 2020 los beneficios a la salud pública se reflejarán entre 8.400 y 14.100 muertes prematuras evitadas, 8.800 menos casos de bronquitis crónica y 30.000 visitas menos a salas de emergencias por síntomas respiratorios y cardiovasculares, además de 12,5 millones menos de días con enfermedades y síntomas respiratorios, incluidos días laborales perdidos, días con actividad restringida y días de escuela. También se protege el ecosistema en espera de una reducción de la deposición de nitrógeno de cerca de 35% a lo largo del país y entre 30 y 60% de azufre, reducción de 25% de las concentraciones de partículas finas del Este y Medio Oeste de los Estados Unidos de América, decremento entre 15 y 60% de mercurio, y prácticamente la eliminación total de la acidez crónica en lagos como el Adirondack y otros ubicados en el noreste de este país.⁶⁰

Las emisiones de SO₂, NOx y mercurio provocan reacciones químicas para formar compuestos que pueden viajar grandes distancias, afectar a poblaciones o ecosistemas distantes de la fuente de origen y trascender en estados y países. De hecho, dependiendo de la forma química en que el mercurio se emite, es un contaminante de preocupación local, regional o global.⁶⁰

El gas natural es el combustible fósil con menores emisiones durante su combustión; hoy día es una de las mejores opciones fósiles para producir energía eléctrica, sin embargo, el gas natural es una importante fuente de CO₂. A nivel global, el sector eléctrico contribuirá en más de 50% al incremento de la demanda de gas natural.⁶

Entre los combustibles fósiles, la combustión de carbón tiene las más altas emisiones de contaminantes regulados, principalmente SO₂, NOx y partículas, que son los principales causantes de la lluvia ácida; por ello se han

puesto en práctica importantes regulaciones para controlar las emisiones en Norteamérica, las cuales han motivado el uso de diversas tecnologías para reducir las emisiones en la chimenea.

En el año 2003, el Gobierno de Ontario, Canadá, anunció una política para retirar, por razones ambientales y de salud, la generación eléctrica con carbón para el año 2007. A pesar de que retos técnicos han sido la causa de una demora de siete años, el Gobierno de esta provincia confía que la eliminación de carbón contribuirá a reducir en 44% los gases con efecto invernadero.²⁸

En una economía gobernada por normas cada vez más exigentes en materia de emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, mercurio, partículas, contaminantes tóxicos y oxidantes fotoquímicos, la única forma de dar viabilidad al carbón mineral es controlar la totalidad de los gases producto de su combustión, de tal forma que se aprovechen al máximo los subproductos de calor y materia, para finalmente disponer responsablemente de los residuos que pudieran generarse. Esto se puede lograr de una manera más económica por unidad de energía generada, en las plantas de gasificación integrada de carbón de ciclo combinado, denominadas IGCC por sus siglas en inglés (*Integrated Gasification Combined Cycle*). Si estas plantas operan adicionalmente con módulos para capturar las corrientes gaseosas de bióxido de carbono (CO₂) que generan y éste se inyecta a formaciones geológicas (por ejemplo, yacimientos agotados de petróleo) capaces de almacenarlo por cientos o miles de años, se cerrará el ciclo de vida del carbono, logrando así un aprovechamiento sustentable del carbón mineral.

Es importante fomentar estas tecnologías IGCC para carbón y para coque de petróleo, los cuales se podrían aplicar en países que poseen grandes reservas de petróleo pesado, como México o Venezuela. Como las plantas IGCC generan corrientes concentradas de bióxido de carbono (por la separación de este gas antes del proceso de generación de energía eléctrica que se realiza de manera combinada con hidrógeno y vapor en turbinas convencionales y en celdas de combustible), las plantas de coque de petróleo pueden sustituir a las de combustóleo y traerían como beneficio adicional el control de otros gases contaminantes, como los óxidos de azufre y de nitrógeno y las partículas, que normalmente no se controlan en países en vías de desarrollo. Es previsible y deseable que las inversiones del sector eléctrico en el ámbito mundial se orienten a la instalación de plantas de tipo IGCC con captura y almacenamiento de CO₂, lo cual sucederá primero en los países altamente industrializados que desarrollaron esta tecnología. Para los países en vías de desarrollo, la transferencia tecnológica de esta opción podría encontrar apoyo en los nuevos mercados de carbono o en el próximo acuerdo de la COP 16 en México o en el segundo periodo de compromisos del Protocolo de Kioto.

Energía nuclear

En Latinoamérica hay seis reactores de energía nuclear en operación: dos en Argentina, dos en Brasil y dos en México y 122 en Norteamérica: 18 en Canadá y 104 en los Estados Unidos de América, lo que lo convierte en el país con mayor número de reactores nucleares en el mundo con casi el doble de los que tiene Francia (59 reactores). Además, hay dos más en construcción, uno en cada región, una en Argentina, que tendrá una capacidad neta de 692 MWe, y otra en los Estados Unidos de América con 1.165 MWe.⁴²

En el caso de Latinoamérica, Brasil produce 13,77 TWh de energía eléctrica, en tanto que México y Argentina producen cada uno 8,18 TWh, cubriendo con ello 2%, <1% y 3% de su demanda de energía, respectivamente.⁵ Norteamérica, por su parte, produce 895 TWh, lo que representa 14,7% para Canadá y 19,4% para los Estados Unidos de América²⁸ y se prevé que aumente significativamente su capacidad nuclear hacia el año 2020.⁵³

Algunas de las fuentes de energía poseen riesgos intrínsecos cuya probabilidad de ocurrencia ha disminuido mediante innovaciones tecnológicas. Un ejemplo ilustrativo al respecto es la energía nuclear, en la que la principal preocupación desde el punto de vista de la salud con las centrales nucleares está relacionada con fugas de material radiactivo y la subsecuente exposición de la población a radionúclidos, asociada al desarrollo de cáncer y al potencial de causar efectos genéticos severos. Por ello, los principales desafíos del uso de esta energía están vinculados con la seguridad, el transporte y la disposición de desechos radiactivos. (Véase sección de residuos para conocer lo que los países del continente hacen con sus residuos.)

Los accidentes nucleares más relevantes ocurridos en el continente son los que siguen:

- El primer accidente nuclear en el mundo ocurrió en Chalk River, Canadá, en 1952. Mediante la pila del reactor se liberaron los productos de *fisión*, a la vez que 30 kg de uranio y agua ligera irradiada se derramaron del circuito de refrigeración dañado en el edificio del reactor. Aproximadamente 4.000 metros cúbicos de esta agua se bombearon a una zona de desecho para evitar la contaminación del río Ottawa. Los controles posteriores de las fuentes de agua en las cercanías no revelaron indicios de contaminación. No hubo muertos ni heridos

como resultado directo del incidente y un estudio de seguimiento realizado en 1982 entre los trabajadores de la central expuestos en el accidente, no reveló efectos en su salud a largo plazo.

- En el año 1979, una combinación de fallas en los equipos de la Central Nuclear de Three Mile Island, Pensilvania, Estados Unidos de América y de errores de operarios de la planta produjo una pérdida de refrigerante y una fusión de más de una tercera parte del núcleo. Éste ha sido el peor accidente nuclear civil de los Estados Unidos de América hasta la fecha. La exposición a radiación fuera de la Central se mantuvo por debajo de 1 mSv (inferior a la exposición anual debida a fuentes naturales) y aproximadamente dos millones de personas sufrieron exposiciones de 10 µSv. No hubo víctimas inmediatas y, de acuerdo con el seguimiento de la población, no hay mayor incidencia de cáncer. El accidente se acompañó de problemas de comunicación que contribuyeron al miedo de la población. La limpieza de la central duró más de 14 años, de los que 10 de ellos fueron para extraer casi 100 toneladas de combustible nuclear del lugar. El agua (contaminada) usada como refrigerante que entró en el edificio de contención se filtró entre el hormigón del edificio y dejó un residuo radiactivo imposible de eliminar, por lo que el interior del edificio de contención es considerado peligroso y se mantiene permanentemente cerrado desde entonces.
- En el año 1983, un operario en Argentina cometió un error durante la reconfiguración de un panel de combustible y causó un *accidente de criticidad* en un reactor experimental. Se produjo una explosión de 3×10^{17} fisiones y el operario absorbió 2.000 rads (20 Gy) de radiación gamma y 1.700 rads (17 Gy) de radiación neutrónica, lo cual ocasionó su muerte dos días después del accidente. Otras 17 personas fuera de la sala del reactor recibieron dosis de radiación entre 1 y 35 rads (entre 0,01 y 0,35 Gy).

Energías renovables

Hidroeléctricas

De acuerdo con la Comisión Mundial de Presas (WCD, por sus siglas en inglés), en el caso de las fuentes renovables de energía, como las hidroeléctricas, la evidencia muestra que las grandes represas han provocado:

- La pérdida de bosques y del hábitat natural de poblaciones y especies, y la degradación de las cuencas río arriba debido a la inundación de la zona de los embalses.
- La pérdida de la biodiversidad acuática de las pesquerías río arriba y abajo y de los servicios brindados por las planicies de inundación río abajo, por los humedales y por los ecosistemas de las riberas, y estuarios adyacentes.
- Efectos acumulativos en la calidad del agua en las inundaciones naturales y en la composición de las especies, cuando en el río se construyen varias represas.

Estos problemas están relacionados con el efecto que la represa tiene sobre el curso del río; los derechos de acceso al agua y los recursos propios del río, y la posibilidad de que la represa desarraigue los asentamientos existentes, afecte la cultura y los medios de subsistencia de las comunidades locales, reduzca o degrade los recursos ambientales o si representa la mejor inversión económica de fondos y recursos públicos. Asimismo, puede afectar la salud de la población por la propagación de enfermedades causadas por vectores que se asocian con el desarrollo de embalses en zonas tropicales o la acumulación de metales pesados, como el mercurio en los peces de embalse. Por ejemplo, la mayor parte de los proyectos de embalses e irrigación que se emprendieron en zonas de malaria endémica aumentaron su transmisión.

El debate sobre los costos y beneficios de las grandes presas para la generación de energía eléctrica llevó a la creación del Proyecto de Presas y Desarrollo dentro del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, a fin de despolarizar la discusión y definir la forma más adecuada para su construcción. En el reporte de la Comisión Mundial de Presas⁶¹ se resalta que no existe duda de que las presas han hecho una contribución importante y significativa al desarrollo y que los beneficios que se derivan de ellas son considerables. Sin embargo, en muchos casos se ha pagado un precio inaceptable e innecesario para garantizar esos beneficios, especialmente en términos sociales y ambientales, como desplazamiento de personas y comunidades río abajo. Por ello, la falta de equidad en la distribución de los beneficios ha llevado a cuestionar el valor de muchas presas para satisfacer las necesidades de agua y energía, comparadas con otras alternativas.

Asimismo, la Comisión Mundial de Presas encontró que todos los embalses analizados hasta ahora por científicos emiten gases de efecto invernadero, al igual que los lagos naturales, debido a la descomposición de la vegetación y a la entrada de carbón procedente de la cuenca. La magnitud de esas emisiones es muy variable. Los datos preliminares del estudio de caso de una represa hidroeléctrica en Brasil muestran que el nivel bruto de estas emisiones es



Efectos en la salud del complejo hidroeléctrico Tucuruí, Brasil⁶⁵

Los efectos sobre la salud por la construcción de este complejo hidroeléctrico son significativos y principalmente negativos. El crecimiento poblacional causado por la llegada de inmigrantes resultó en un marcado crecimiento en la incidencia de enfermedades transmisibles por vectores, como la malaria y la esquistosomiasis, así como por accidentes industriales, alcoholismo y enfermedades de transmisión sexual, incluido el Sida.

Durante la etapa de implementación en el año 1980, la tasa de mortalidad infantil del distrito municipal de Tucuruí fue seis veces mayor que la del resto del estado de Pará y casi cinco veces mayor que la tasa de mortalidad de todo Brasil. El uso de defoliantes para limpiar el tendido de los cables de energía generó efectos en la salud de las comunidades que viven en el área, al contener dioxina en su composición. En las áreas donde se usó este herbicida también se presentó la muerte generalizada de animales y plantas, así como la contaminación de pozos, ensenadas y, por supuesto, personas de todos los grupos de edad. Además, se registraron reportes de abortos y síntomas compatibles con intoxicación aguda exógena: dolor de cabeza, vómito, mareo, enrojecimiento ocular y pereza, seguida por presencia de eritrocitos en la orina, secreción deficiente de orina e incapacidad para orinar, fiebre, convulsiones y temblores, con muerte en algunos casos.

El establecimiento de la presa y los trabajos relacionados resultaron en un brote explosivo de mosquitos y otros insectos tipo vectores y plagas. Esta variación de brotes de malaria coincidió con la fase de construcción y operación del complejo hidroeléctrico. La proliferación de algunos microófitos acuáticos está íntimamente relacionada con la incidencia de brotes de mosquitos *Mansonia*, el principal vector de filiarisis. La amenaza de estos insectos creció a tal grado que impidió las actividades diarias de labranza, lo cual resultó en la migración de ciertos grupos a otras áreas.

Asimismo, un estudio realizado por un grupo de científicos finlandeses para determinar los orígenes y efectos del mercurio en la presa indicó que los niveles promedio de mercurio en los miembros de la comunidad local para quienes el pescado del lago era una fuente básica de alimentación estaban cerca del nivel de riesgo bajo para daño cerebral. Los niveles fueron significativamente mayores cuando se compararon con los de otras comunidades que consumían menos pescado de la presa. A pesar de que se encontró que la minería de oro en la cuenca era la principal fuente de contaminación, las presas concentran el mercurio presente en el agua y el aumento de la actividad humana contribuyó al ascenso de sus emisiones en el agua. Hasta ahora no hay evidencia definitiva que demuestre los efectos que tuvo la presa Tucuruí en los niveles de mercurio.

significativo si se le compara con una planta termoeléctrica equivalente; no obstante, en otros embalses estudiados (en particular los de zonas boreales), la emisión bruta de gases invernadero es considerablemente más baja que una alternativa térmica.

En más de la mitad de los grandes ríos del norte de América se han realizado represas, desvío o control de caudal.³⁰ El 14% de las represas mundiales se halla en los Estados Unidos de América, 2% en Canadá y 1% en Brasil. Sin embargo, en la Unión Americana la tasa de desmantelamiento de viejas represas es mayor que la de construcción de nuevas. Está previsto que las presas Elwha y Glines de Washington serán desmanteladas después de encontrar que el beneficio que suponen es menor que los efectos causados. Las presas bloquean la migración de peces, por lo cual se estima que las poblaciones de salmón aumentarían en más de tres veces su tamaño actual como consecuencia de su desmantelamiento.

Energía eólica, solar y geotérmica

Las fuentes renovables de energía se están impulsando significativamente en la Región, a partir del impulso mundial que éstas han alcanzado por la preocupación, los acuerdos y los programas globales y nacionales sobre el cambio climático. Los cobeneficios en materia de salud pública de estas fuentes son muchos, ya que en gran medida se eliminan las emisiones directas de contaminantes atmosféricos producto de la quema de combustibles fósiles. No obstante, su potencial aún está tecnológica y logísticamente limitado, por lo que sus costos de utilización son altos y requieren subsidios económicos.

En la Región, los Estados Unidos de América lideran el empleo de la energía eólica en la generación de electricidad a partir de turbinas de viento, por lo que su costo de generación se ha reducido a una vigésima parte en los últimos 20 años. La capacidad instalada en 2008 en la Unión Americana ascendía a 25.300 MW, rebasando a Alemania, que era el país con mayor capacidad de generación eólica en el mundo.⁶² Argentina, por su parte, está desarrollando tecnologías propias para el uso de la energía eólica⁶ y en el último quinquenio países en vías de desarrollo, como Costa Rica y México, han incrementado su producción de energía eólica y sembrado cientos de generadores en cimas montañosas, lomeríos y llanuras costeras.

La cosecha de vientos es directamente proporcional al tamaño de las aspas, por lo que los generadores eólicos han pasado de ser finas torretas de 50 kW de capacidad a grandes hélices de 104 metros de diámetro capaces de generar hasta 3,6 MW.⁶³ A pesar de sus bajas emisiones contaminantes, la energía eólica tiene ahora algunos inconvenientes a nivel visual, por generación de ruido local y por la existencia de accidentes potenciales. Las turbinas eólicas alineadas modifican el paisaje y dependiendo del contexto urbano o cultural de su sitio de ubicación, esta alteración puede significar un deterioro de la calidad de vida de la población por aspectos estéticos (por ejemplo, Massachusetts, los Estados Unidos de América, y Oaxaca, México). En suelos de uso mixto (por ejemplo, eólico-agrícola o eólico-ganadero), el ruido llega a ser molesto para los lugareños que viven y/o trabajan a los pies de las torres de generación. Los riesgos de accidentes están asociados a la caída y destrucción de las torres, los álabes y/o las turbinas ante vientos fuertes y huracanados. Ambientalmente, la existencia de turbinas eólicas trae asociada la mortandad de diversas especies de fauna silvestre, aves y murciélagos principalmente, efecto que se puede minimizar mediante diversas técnicas de ahuyentamiento.

Ante el rechazo social que ha surgido contra los campos sembrados de rehiletes gigantes y la necesidad de abaratar los costos de generación, la tecnología eólica está migrando con éxito hacia generadores flotantes en el mar con capacidad de hasta 6 MW, lejos de la población, pero cerca de donde los vientos soplan con más fuerza. Esta opción es poco competitiva aún, pero promete ser una solución en áreas de baja incidencia de fenómenos meteorológicos extremos.

Por su parte, la energía solar, si bien es muy abundante en la región, todavía resulta costosa para generar electricidad y se encuentra en las etapas iniciales de su desarrollo. Los efectos en el ambiente de la energía solar fotovoltaica se concentran en la producción del sustrato de las celdas, las cuales contienen metales y requieren actividades mineras muy demandantes de energía; igualmente, la mala disposición de las celdas solares puede causar contaminación de suelo por metales pesados.

Por el contrario, el uso de energía solar térmica para generar electricidad a escala industrial presenta menores efectos ya que requiere materiales menos complejos (por ejemplo, espejos, vidrios, agua, y sales concentradoras de calor, entre muchos otros) y con bajo potencial contaminante.

La energía geotérmica en el ámbito industrial, comercial y doméstico tiene un potencial incipiente. Después de un letargo tecnológico, la energía geotérmica ha pasado del ámbito industrial al doméstico y comercial con las “bombas de calor geotérmicas” (*ground source heat pumps*),⁶⁴ que alcanzan más de un millón de unidades instaladas, principalmente en los Estados Unidos de América, Canadá, Suecia y el resto de Europa. El suelo que se encuentra por debajo de nuestros pies almacena suficiente energía térmica para crear comodidad en nuestras casas y edificios mediante sistemas intercambiadores de calor contruidos con tubos enterrados. Estos tubos son capaces de coleccionar calor en el invierno y frío en el verano, reduciendo al mínimo los consumos de energía convencional dedicados a mantener los sistemas de aire acondicionado y calentamiento, que en los países industrializados llegan a representar hasta 50% del consumo final de energía en edificios comerciales.⁶⁵ La ventaja principal de estos sistemas es que pueden estar desconectados del sistema de distribución de energéticos, son ideales en el ámbito rural y suburbano y no producen de manera directa gases de efecto invernadero ni contaminantes.

Transmisión y distribución de la energía eléctrica

Bifenilos policlorados (PCB)

Los bifenilos policlorados son compuestos fabricados por el hombre, los cuales tienen un alto punto de ebullición —por lo que son muy resistentes al calor—; son difícilmente oxidables, muy estables químicamente; no conducen energía eléctrica y tienen baja volatilidad a temperaturas normales. Debido a su gran estabilidad térmica, biológica y química, así como por su elevada constante dieléctrica, hasta mediados de la década de 1970 los PCB se usaron masivamente en la industria eléctrica como aislantes para equipos eléctricos principalmente en transformadores, interruptores, capacitores y termostatos, incluidos balastos para lámparas fluorescentes. Ofrecen una gran resistencia a la biodegradación, por lo que son muy persistentes, además de tener una gran capacidad para dispersarse con amplitud en el ambiente.

Dichos compuestos fueron introducidos en América Central entre 1950 y 1960 para sistemas de enfriamiento, fluidos para intercambiadores de calor, condensadores y transformadores. El uso de PCB en transformadores eléctricos constituye la fuente más grande de PCB en la Región.

Los PCB provocan perturbación endocrina en organismos y se consideran carcinógenos en animales de laboratorio y posibles carcinógenos en seres humanos (Grupo 2A de la IARC). Tales compuestos se estiman inmunotóxicos y entre los efectos adversos asociados a su exposición están el daño al sistema inmunológico,

al hígado, al sistema reproductivo, al tracto gastrointestinal y a la glándula tiroides.⁶⁶ De igual forma, afectan el aprendizaje y la memoria. De hecho, el policloruro de bifenilo (PCB) está considerado, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), uno de los 12 contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano.

Los transformadores que actualmente se utilizan en Panamá y la Guyana no contienen PCB; sin embargo, aún se utiliza una gran cantidad de transformadores importados años atrás. Entre los años 25 y 50% del aceite en transformadores es de tipo PCB. En Panamá existen aproximadamente 200 toneladas de aceite de transformador que contiene PCB. Costa Rica prohibió los PCB en el año 2001.

En la evaluación regional sobre sustancias tóxicas persistentes, publicado por la UNEP en el año 2002, se menciona que ningún país de la región de Centro y Sudamérica tenía inventarios nacionales completos sobre reservas y usos de PCB. No obstante, países como Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Nicaragua, Panamá y Venezuela han realizado inventarios preliminares. El inventario de Costa Rica es sobre reservas y no sobre usos. Este país notificó la exportación de 56.472 kg en transformadores entre los años 1998 y 2001. Las estimaciones preliminares de Nicaragua sobre PCB en transformadores en uso para distribución nacional de energía eléctrica de los años 1980 a 2000 fueron de 820.684 galones y de 4.430 galones en transformadores propiedad de particulares. En El Salvador, el inventario preliminar de PCB indica que aproximadamente 165.000 kg de PCB están almacenados y serán exportados para su destrucción. Los PCB se encuentran en 17 transformadores y 153 condensadores. La Empresa Nacional de Energía Eléctrica es la fuente principal de PCB. Panamá ha emprendido un estudio preliminar sobre PCB e indica que una empresa almacena aproximadamente 95 toneladas de PCB en estado líquido y sólido y que una empresa de generación eléctrica tiene 30.000 kg en un transformador. Otras 200 toneladas de PCB líquido se exportan para su incineración controlada.

Monsanto, el único productor de PCB en América del Norte, fabricó 634.900 toneladas antes de que su producción se detuviera en la década de 1970, debido a los daños ambientales y efectos en la salud humana que éstos causaban.⁶⁷ En los Estados Unidos de América, su producción se prohibió en el año 1976 y en el año 1977 la manufactura, importación y la mayor parte de los usos no eléctricos. También se restringió su uso en equipo eléctrico y mecánico. No obstante, a pesar de estas acciones, los PCBs están todavía en uso en aplicaciones previas a su restricción. De acuerdo con la base de datos de transformadores en la Unión Americana (para las 10 regiones) al 30 de noviembre de 2007, se calcula que hay aproximadamente 14.000 transformadores que contienen 500 ppm o más de PCB, que pesan cerca de 46.000 toneladas.⁶⁸

El inventario nacional de PCB en Canadá estimó que para el año 2005 el peso neto de askareles en uso en transformadores y capacitores fue de aproximadamente 6.600 toneladas y de 2.300 en desechos de transformadores y capacitores almacenados. En cuanto a minerales en uso se estiman 1.300 toneladas de desecho. El peso grueso de desechos de lámparas fluorescentes es de 1.700 toneladas.⁶⁹

En México, el uso de PCB ha sido primordialmente en transformadores, capacitadores eléctricos y lámparas fluorescentes. El inventario de generadores de PCB en México actualizado a abril de 2006 estima cerca de 3.000 toneladas de PCB.⁷⁰ Una norma mexicana (NOM-133-ECOL-2000 y su modificación) exigió la eliminación de equipo PCB, equipo eléctrico PCB y equipos contaminados para diciembre de 2008.

En cuanto accidentes, es importante mencionar el vertido de cerca de 600 toneladas de PCB al río Hudson en los Estados Unidos de América entre los años 1974 y 1977 por una compañía privada. El hecho causó la prohibición del baño y la pesca alimentaria a lo largo de los cientos de kilómetros fluviales desde las cascadas del Hudson hasta el mar.⁷¹

Campos electromagnéticos

Los campos eléctricos y magnéticos están presentes durante la producción de energía eléctrica, a lo largo de las líneas y cables de transmisión, en las subestaciones, a lo largo de las líneas y cables de distribución, en las instalaciones domésticas y alrededor de los aparatos que se alimentan de esta. Los campos eléctricos son generados por cargas eléctricas y los campos magnéticos se originan por el movimiento de las cargas eléctricas. La intensidad de ambos tipos de campos alcanza su nivel más alto al lado de la fuente y disminuye conforme aumenta la distancia respecto a aquellas.

La exposición de trabajadores cerca de transformadores, closets eléctricos, cajas de circuitos u otro equipo eléctrico con altas corrientes puede tener exposiciones a campos magnéticos de 60 Hz de decenas de μT o más y es común en el hogar y oficinas entre 0,05 y 0,4 μT . Sin embargo, estos niveles pueden aumentar dramáticamente cerca de cierto tipo de equipos.⁷² El límite recomendado establecido para el conjunto de la población es de 83 μT a 60 Hz.⁷³

De acuerdo con una revisión de publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca alguna consecuencia para la salud, aunque todavía hay cierto grado de incertidumbre. Los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.⁷³

Con respecto al aumento del riesgo de cáncer, la Agencia Internacional para la Investigación sobre Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) clasifica a los campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja como posibles carcinógenos en humanos (Grupo 2B).¹² Sin embargo, los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos importantes en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Los científicos no han deducido la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a estos campos resultado de prueba con animales de laboratorio. Actualmente se realizan estudios a gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estas cuestiones.⁷³

En el continente americano Canadá, Estados Unidos de América, Brasil y Perú cuentan con normas o directrices sobre campos electromagnéticos para frecuencias altas relacionadas con el sector de telecomunicaciones.

Uso de la energía

Beneficios

Los grandes beneficios en salud se han logrado gracias al acceso de la población a la energía. La mayor parte de los países de la región cuenta con una cobertura eléctrica de más de 90%. Existe el caso crítico de Haití, que tiene una cobertura de sólo 34%. Honduras, Bolivia, Nicaragua, Perú, Granada y Guyana cuentan con coberturas entre 65 y 85%.⁵ Por ello, para romper el círculo vicioso de la pobreza de energía y la falta de desarrollo en los países más pobres del mundo se necesita una aceleración rigurosa del suministro de este servicio.¹⁵

La evidencia mundial muestra que el gasto mayor en servicios de energía por personas de escasos recursos es en combustibles para cocinar, mientras que el resto se gasta en combustibles o baterías para iluminar, típicamente en una razón 80/20.⁷⁴

Pilas y baterías

Las pilas y baterías almacenan energía electroquímica que es liberada en forma de energía eléctrica. Cada pila contiene sólo una celda y las baterías constan de varias celdas interconectadas. Hay una gran variedad de presentaciones y éstas contienen un enorme número de compuestos tóxicos. Su uso normalmente no presenta un riesgo para la salud, sin embargo como desecho presentan riesgos latentes a la salud (véase sección de residuos).

El aumento en el uso de pilas en aparatos de uso diario ha crecido vertiginosamente, debido a la introducción de aparatos electrónicos y de comunicación portátiles. Por ejemplo, en la década de 1993-2003 el uso de teléfonos celulares por cada 1.000 habitantes³⁰ pasó de menos de 70 celulares a casi 530 en Norteamérica (los Estados Unidos de América y Canadá) y en Latinoamérica de menos de cinco equipos a casi 230.

En México, el mercado formal de pilas se incrementó en 13 veces para el periodo 1996-2007, lo cual también se refleja en términos del consumo que pasó de 5,2 pilas per cápita en el año 1996 a 12,6 pilas en el año 2007. Esta alza no incluye el número de pilas contenidas en aparatos electrónicos importados ni pilas recargables, ya que no se cuenta con estadísticas históricas confiables.⁷⁵ En casi todos los países de la Región, las estadísticas de uso son limitadas por el ingreso de pilas de contrabando o contenidas en aparatos electrónicos de importación.

Debido a este incremento y al contenido de tóxicos de las pilas, países como los Estados Unidos de América, Brasil y Argentina han establecido regulaciones para metales potencialmente tóxicos. México está en proceso de aplicar regulaciones similares.⁷⁵ Desde finales de los noventa, Brasil regula el contenido de plomo, cadmio y mercurio en pilas y baterías, así como su adecuada disposición.⁷⁶

La regulación del contenido de metales pesados en pilas inició en la década de los noventa en los Estados Unidos de América y Canadá, lo cual limitó el contenido de mercurio en las pilas de carbón-zinc y las alcalinas y más tarde se prohibió usar las pilas de botón de óxido de mercurio.⁷⁷ De igual forma, estos dos países del norte utilizan el ecoetiquetado para los productos que no contienen tóxicos o que son compatibles con el medio ambiente. México tiene un proyecto de norma que busca limitar el contenido de mercurio y cadmio en las pilas comerciales con límites similares a los de la directiva europea, prohibiendo además la comercialización de pilas de óxido de mercurio e implementando el ecoetiquetado.⁷⁵

En Bolivia hay un proyecto de Ley de Residuos Peligrosos sobre el ingreso, uso y disposición final de pilas y baterías.⁷⁸ En Argentina se prohibió la fabricación, ensamblado, comercialización e importación de pilas y baterías primarias comunes de carbón-zinc y alcalinas de manganeso, cuyo contenido de mercurio, cadmio y plomo sea superior a los límites establecidos.⁷⁹

Lámparas fluorescentes

El mercurio mezclado con argón se usa en forma de vapor en los tubos de lámparas fluorescentes y cuando éstas se rompen emiten vapores de mercurio mezclado con argón, que son altamente tóxicos y dañinos al ambiente.

Disposición de residuos

Jales mineros

Los desechos mineros suelen ser muy abundantes. El derrame de grandes cantidades de residuos o jales mineros como consecuencia de la ruptura o desplazamiento de las presas o depósitos en los que se encontraban contenidos puede provocar muerte, destrucción y contaminación ambiental severa. También puede ocurrir la contaminación de agua por metales pesados o elementos radiactivos.⁸⁰

Residuos de perforaciones petroleras

La perforación de pozos petroleros genera grandes volúmenes de residuos que requieren un manejo eficaz y responsable, así como una infraestructura adecuada para su disposición, en particular confinamientos de residuos industriales o plantas de neutralización y reciclaje. Aunque ya hay tecnologías y prácticas de perforación de pozos donde se controla la totalidad de los residuos generados mediante cubiertas plásticas y barreras contenedoras, en muchos países de Latinoamérica aún se llevan a cabo actividades de perforación en las cuales los residuos se disponen inadecuadamente y contaminan suelos y cuerpos de agua, lo que podría afectar a la población si el agua es usada para fines de riego y/o de abasto doméstico.

Nuclear

Uno de los principales desafíos de la energía nuclear está asociado a la disposición de desechos radiactivos. Argentina, Brasil y México por lo general guardan los combustibles nucleares ya quemados en las propias plantas nucleoelectricas. En estos países, los desechos de bajo y medio niveles de radiactividad se manejan en instalaciones especiales y existen organismos reguladores y empresas especializadas en la recolección, tratamiento y almacenamiento seguro de ellos.⁵³

En Canadá, tanto las plantas como el Atomic Energy of Canada Ltd., son los responsables de disponer de los desechos de nivel bajo y medio. Se espera que una planta de almacenamiento de largo plazo en Ontario esté en operación hacia el año 2017. Para desechos de alto nivel, Canadá ha explorado varias posibilidades, por lo que pronto tomará una decisión del sitio.⁵³

La política respecto a desechos radiactivos en los Estados Unidos de América desde el año 1977 prohíbe el reprocesamiento de combustible nuclear usado, tratando todo el desecho radiactivo como de alto nivel. El gobierno es responsable de su disposición final en depósitos geológicos profundos, los cuales todavía no están disponibles y el Departamento de Defensa incumplió en empezar a aceptar este combustible usado a partir del año 1998, por lo que se almacena en las mismas plantas nucleares que lo generaron, algunas de ellas fuera de operación. El depósito para recibir desechos de alto nivel planeado en la montaña Yucca en Nevada (con una capacidad de 70.000 ton) para el año 2010 se ha pospuesto para el año 2020.

Para desechos radiactivos de bajo nivel, los Estados Unidos de América tienen cuatro plantas de procesamiento.⁵³ Aún así, se han presentado liberaciones accidentales de material radiactivo, como sucedió en el año 1984 en la frontera norte de México con la Unión Americana, donde la fundición inadvertida de una bomba de cobalto 60 para rayos X provocó una alarma sanitaria en ambos países.

PCB

El Convenio de Estocolmo obliga a las partes a eliminar para el año 2025 el uso de equipo y aceites que contengan PCB, considerado por el PNUMA uno de los 12 contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano. Igualmente, el convenio prevé su tratamiento y eliminación de forma ambientalmente segura para el año 2028, por lo que se han creado asociaciones para promover y fomentar el manejo ambiental apropiado de dichos compuestos. En el continente americano todos los países, excepto los Estados Unidos de América, Belice, Haití y Suriname, han ratificado, aceptado y aprobado este convenio.⁶⁶

A nivel global se produjeron, entre los años 1929 y 1989, cerca de 1,7 millones de toneladas de PCB y mucho del equipo que lo contiene está todavía en uso o almacenado para su disposición final. Se estima que existen cinco millones de toneladas de aceite PCB y equipo contaminado, los cuales serán un riesgo importante al ambiente y la salud humana si no se manejan de forma ambientalmente segura. Muchos países tienen una capacidad financiera y técnica limitada para manejar y almacenar PCB, ya que resulta una actividad costosa.⁶⁶

El inventario de la capacidad destructiva de PCB a nivel global⁸¹ muestra que en el continente los Estados Unidos de América, Canadá, México y Chile cuentan en total con 12 instalaciones que dan el servicio para su destrucción.

Celdas fotovoltaicas

La mala disposición de las celdas solares puede causar contaminación de suelo por metales pesados, pero depende del tipo de celda, del tamaño y de la cantidad de celdas. Por el momento, se estima que los efectos en la salud de este tipo de materiales no son relevantes pues no hay un uso extendido de celdas fotovoltaicas en la Región; en la medida en que se extienda, su uso se requerirán reciclado y disposición final segura de ellas.

Pilas y baterías

Las carcasas de las pilas y baterías, al no disponerse de una forma ambientalmente segura, sufren desgaste y corrosión por la acción climática, mecánica y el proceso de fermentación de la basura, que liberan al ambiente sus componentes. Según el tipo de batería de que se trate, éstas pueden liberar mercurio, cadmio, plomo, litio, manganeso y zinc, así como ácidos y bases corrosivas, los cuales son dañinos al ser humano si se ingieren o respiran. Algunos de estos metales son carcinógenos (como el cadmio y el níquel), otros (como el mercurio, el plomo y el manganeso) causan efectos adversos al sistema nervioso y algunos más (como el litio) son reactivos o explosivos. Comúnmente, la exposición ocurre de forma indirecta ya que muchos de dichos compuestos se acumulan en la cadena alimenticia y el ambiente. Por ejemplo, pueden contaminar las aguas, acumularse en los peces y a través de éstos llegar al ser humano. A pesar de ser poco solubles, muchos de los compuestos de las pilas, incluso metales pesados y sus derivados, llegan a las aguas debido a que se absorben en partículas suspendidas en el aire que más tarde se sedimentan.⁸⁸ Durante la quema accidental o la incineración intencional de las pilas, los tóxicos que contienen pueden liberarse al ambiente y entrar por diversas rutas a la cadena alimenticia.

Un diagnóstico ambiental de las pilas en México⁷⁴ identificó que las pilas comercializadas en el mercado formal contienen niveles de mercurio y cadmio por arriba de los límites máximos permisibles establecidos en la Directiva Europea 2006/66/CE.⁸³ Asimismo, todas las tecnologías de pilas analizadas, excepto las de carbón-zinc, presentaron un pH alcalino superior a lo establecido en la norma mexicana. Por ello, dado su potencial de corrosividad, deben manejarse como residuos peligrosos. Actualmente, México no tiene restricción alguna a la importación y comercialización de pilas, carece de una regulación que limite el contenido de mercurio y cadmio en las pilas primarias y no ha prohibido la venta de pilas de botón de óxido de mercurio, las cuales pueden contener un porcentaje considerable de este metal altamente tóxico.

La preocupación por la disposición de pilas y baterías de desecho en países industrializados se ha dirigido a establecer límites estrictos en el contenido de metales pesados en las pilas; contar con rellenos sanitarios que cuenten con geomembranas y sistemas de captación de lixiviados para la disposición residuos urbanos que contengan pilas; diseñar programas de acopio y reciclaje de pilas, y fomentar la responsabilidad compartida entre los productores, usuarios y Gobierno para mejorar el manejo ambiental de pilas durante su ciclo de vida.⁷⁴

En Canadá en el año 2004 sólo 2% de las pilas desechadas se reciclaron.⁷⁷ De acuerdo con el libro *Ecoholic*,⁸⁴ entre 50% y 70% de los metales pesados que se encuentran en los rellenos sanitarios provienen de baterías de uso diario.

Lámparas fluorescentes

Por su contenido de mercurio, las lámparas en desuso se consideran desechos peligroso, sin embargo, muy pocos países cuentan con instalaciones adecuadas para tratar estos desechos, que normalmente terminan en tiraderos de basura a cielo abierto o en rellenos sanitarios.

Calidad del aire y combustibles fósiles

La evidencia científica señala que la contaminación urbana del aire, que se deriva principalmente de procesos de combustión (energía), causa un amplio espectro de efectos en la salud, que van desde la irritación de los ojos hasta la muerte. Los efectos en la mortalidad asociados a partículas ocurren aun en concentraciones muy bajas.

La contaminación del aire contribuye significativamente al cambio climático. Durante el año 2006, las ciudades consumieron 67% de la energía a nivel mundial, y emiten cerca de 71% del CO₂ relacionado con el uso de la energía.²⁸ El aumento del uso de combustibles fósiles es la principal fuente de contaminación del aire en exteriores en muchas ciudades de la Región y del mundo.¹⁰

Al utilizar los datos de un Análisis de Riesgo Comparado realizado por la OMS^{12,11} para el continente americano, se vio que la contaminación urbana del aire es el factor ambiental de mayor relevancia en términos de mortalidad (véase figura 15-3). Se estima que la mortalidad total atribuida a este problema es mayor que 60.000 casos por año y resulta ligeramente mayor en hombres que en mujeres. En términos de DALY atribuibles (figura 15-4), su relevancia es antecedida sólo por problemas de agua insalubre, sanidad e higiene y contaminación del aire en interiores, pero se presentan más de medio millón casos por año y es mayor en mujeres que en hombres.

En estas estimaciones de mortalidad y DALY^{11,12} se usó la exposición a las partículas PM₁₀ y PM_{2.5} como indicadores de fuentes de combustión, ya que las características de la mezcla en una localidad específica dependen de la contribución relativa de las diferentes fuentes de contaminación, así como de las condiciones atmosféricas y geográficas que afectan el transporte, la distribución y la dilución de los contaminantes. Las mezclas contienen partículas que emiten directamente como el diesel o que se generan de forma secundaria como los sulfatos y nitratos, gases como monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y algunos cancerígenos, como benceno, 1,3-butadieno y benzo(a)pirenos.

Las partículas se consideran indicadores de exposición debido a que existen muchos estudios epidemiológicos realizados alrededor del mundo, tanto de morbilidad como de mortalidad, en los que se ha encontrado que éstas se relacionan con los efectos más serios de la contaminación sobre la salud, incluidas la mortalidad diaria y crónica.⁸⁵

América Latina y el Caribe son la región más urbanizada en vías de desarrollo del mundo. Entre 1972 y 2000, la población urbana creció de 176,4 millones a 390,8 millones, debido principalmente al incremento en el número de nacimientos registrados y a las migraciones de zonas rurales a urbanas. Esto genera que persistan profundas inequidades en la Región, donde la pobreza está concentrada en zonas urbanas (GEO3-Fact Sheet).

En su reporte sobre salud en las Américas del año 2007, la OMS considera que la contaminación del aire afecta seriamente la salud de más de 80 millones de personas en Latinoamérica y el Caribe y es la causa primordial de más de 2,3 millones de casos anuales de insuficiencia respiratoria en niños y de más de 100.000 casos de bronquitis crónica en adultos.¹⁰

Una evaluación sobre los beneficios en salud asociados por reducir en 10% los niveles de PM₁₀ en la Ciudad de México fue de 2.000 casos al año de mortalidad de cohorte, 1.000 por mortalidad en series de tiempo y 10.000 casos por bronquitis crónica. Por disminuir 10% los niveles de ozono redujeron 300 casos de mortalidad en series de tiempo y dos millones de días de menor actividad (Evans *et al.*).

Actualmente se reconoce que la contaminación del aire es un factor determinante, significativo y modificable de enfermedades cardiovasculares en comunidades urbanas. Parece que los principales causantes son las nanopartículas derivadas de la combustión (Mills *et al.*). Los problemas de contaminación ambiental se agravan por el rápido desarrollo económico e industrialización en ciudades y se asocian con retrasos en adoptar medidas efectivas de control de la contaminación.¹⁰ Muchas veces la calidad de los combustibles es pobre y los autos, las industrias y las plantas de generación de energía eléctrica funcionan con tecnologías obsoletas y/o en mal estado.

Los beneficios económicos del control de la contaminación del aire son potencialmente altos pero muy inciertos. En el caso del control del ozono (O₃) se estiman en cerca de una décima parte que los detenidos por un porcentaje de reducción similar de PM₁₀. En cuanto a los beneficios por la reducción de tóxicos en el aire, son aún menores.

Algunas megaciudades, como la de México y São Paulo, monitorean y controlan la contaminación del aire, así como el uso intensivo de combustibles fósiles en el transporte y la industria. Otras ciudades, como Bogotá, han reducido la contaminación de vehículos automotores, pero todavía luchan por controlar las emisiones industriales. Los efectos en la salud están creciendo en ciudades medias y pequeñas, donde los controles y tecnología no son tan accesibles.¹⁰

■ Eficiencia energética

El aumento en la eficiencia energética significa disminuir nuestros consumos desde el lado de la demanda, por medio de prácticas, equipos o máquinas que ahorren o incrementen la eficiencia en el uso de la energía. En este

campo ha habido muchos avances palpables en equipos domésticos, dispositivos de iluminación o aparatos electrónicos, pero la tendencia que muestran los gobiernos mundiales a fincar el crecimiento económico con energía barata o subsidiada propicia el desperdicio y la inconsciencia de su conservación.

De acuerdo con diversos estudios a nivel mundial, sólo 37% de la energía primaria se convierte en energía útil.⁹⁴ La cadena de transformaciones y procesos por los que pasan los energéticos antes de prestar el servicio requerido ocasiona que se pierda 63% de su capacidad potencial.⁹⁵ Las políticas y acciones de eficiencia energética están diseñadas para reducir la demanda de energía y en algunos casos implica el suministro de energía, pero disminuyen las pérdidas de transmisión y distribución, por lo que se reducen los efectos potenciales sobre la salud. La posibilidad de mejora en la eficiencia energética ha quedado probada a nivel mundial con la introducción de vehículos que requieren menos combustible, aparatos eléctricos que consumen menos energía eléctrica y lámparas ahorradoras de energía que consumen una cuarta parte de la energía que las antiguas.

La intensidad energética (es la cantidad de energía necesaria para generar un dólar estadounidense de PIB) promedio de América Latina es de 1,55 (bep/10³ USD) y de 3,3 la industrial.⁵ Existe una gran variación entre los países; la más baja de todas en general es la de Uruguay con 0,82 y las más altas son la de Guyana, Trinidad y Tabago, Haití y Suriname. A nivel industrial, las más bajas son de Granada y Uruguay y las más altas de Suriname, Ecuador, Guyana, Haití y Trinidad y Tabago. Para poco menos de la mitad de los países, la intensidad general e industrial son semejantes, pero para Cuba, Ecuador, Barbados y Suriname, la intensidad energética industrial es más de tres veces que la general de cada uno de estos países.⁵ Esta baja eficiencia existe por una combinación de factores, entre los que podrían destacar la existencia de plantas industriales y vehículos automotores viejos, de baja eficiencia y con poco mantenimiento, así como una política de precios que no ha sido suficiente para incentivar el uso racional de la energía.

Si bien es cierto que la intensidad energética no es una medida de la eficiencia, su evolución refleja las mejoras en la utilización de la energía a lo largo del tiempo.⁸⁷ En América Latina y el Caribe, la reducción de la intensidad energética desde el año 1990 fue sólo de 0,2% anual. Lo anterior ocurre, por un lado, porque son pocos los países que mantienen programas de eficiencia de largo plazo y, por el otro, debido a la baja incorporación de tecnologías eficientes para la modernización de industrias, aparatos electrodomésticos y vehículos automotores. En contraposición, la Unión Europea, por ejemplo, tiene una reducción sostenida de 0,9% anual de su intensidad energética.⁸⁷

Para toda la Región se observa un incremento de la productividad energética, destacando México y el Área Andina. Sin embargo, las otras subregiones no siguieron la misma tendencia y hay como resultado que la tasa anual regional entre los años 1995 y 2005 tenga un decremento de apenas 0,2%.

En los países con mayor desarrollo relativo, el consumo industrial es predominante, mientras que en otros el sector comercial o el residencial representa la componente más significativa. Esto hace que la intensidad energética varía mucho por país y que el índice a nivel regional sea indicativo sólo de los consumos más importantes.

De acuerdo con estimaciones conservadoras realizadas por OLADE para el periodo 2003-2018, la Región podría acumular un ahorro de US\$156.000 millones en combustibles si emprendiera programas nacionales de eficiencia energética sólidos a largo plazo. La inversión en los programas de eficiencia es muy rentable.

Los programas de eficiencia energética a largo plazo requieren la existencia de una institución responsable, con autonomía y respetabilidad técnica, dotada de los recursos suficientes para realizar sus labores. Los programas de ahorro de energía son totalmente rentables para el Estado, como se demuestra con la hoy denominada Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) en México, que con un presupuesto anual de US\$5,5 millones y el acompañamiento de la inversión en tecnología eficiente que realizan los clientes, logró un ahorro total de US\$398 millones en el año 2005 y alcanzó una reducción de la intensidad energética de 2% anual.

Los esfuerzos de la Región en eficiencia energética han sido limitados y se concentran en unos pocos países. Las naciones con iniciativas para el ahorro de energía más sólidas son Brasil, México, Costa Rica, Cuba y Perú, de las cuales sólo Brasil y México cuentan con una experiencia consolidada, institucionalidad especializada, normativas y etiquetado de equipos. El resto de países de la Región o no ha trascendido con sus programas de eficiencia o se encuentra todavía en una etapa inicial.⁸⁷

De la experiencia regional destaca México, país que elaboró el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE), en los cuales establece estrategias para poner en práctica cambios estructurales que conlleven a promover el uso de tecnologías de baja intensidad de carbono y más eficientes en los sectores industrial, residencial, comercial y de servicios.

Ciudades

Las ciudades tienen un gran potencial para reducir el uso de energía y las emisiones de CO₂. Actualmente contribuyen con 70% de estas emisiones relacionadas con la energía; sin embargo, existen tres áreas clave donde las políticas de los gobiernos locales tienen una influencia significativa para lograr reducciones de energía y CO₂,²⁸ que son:

- La promoción del uso de tecnología de producción de energía integrada.
- El mejoramiento de los modos de transporte de pasajeros.
- La eficiencia energética en edificios y casas habitación.

Transporte

El crecimiento urbano ha incrementado el tiempo de traslado de un lugar a otro, parte de ello generado por el desarrollo del transporte privado. Por ello, es necesario establecer medidas que favorezcan el transporte público sobre el privado, además de establecer regulaciones en torno de la eficiencia energética en el transporte en general.

En los Estados Unidos de América, las ventas de camiones ligeros tuvieron una importante caída a principios de 2008 y éstos fueron remplazados por automóviles compactos y por vehículos híbridos (por primera vez, arriba de 3%), con una importante caída en las ventas de camionetas y vehículos utilitarios deportivos o SUV.²⁸

Durante los últimos 30 años, los programas de control de la contaminación del aire en los países en desarrollo han demostrado que los combustibles y los vehículos más eficaces son un camino efectivo hacia un aire más limpio. Los beneficios incluyen emisiones más bajas de la flota vehicular actual en circulación, gracias a la mejora de la calidad de los combustibles y la posibilidad de incluir vehículos y tecnología más limpios, lo cual reduce, adicionalmente, la contaminación relacionada con el transporte.²⁷

Biomasa como fuente de energía en el medio rural

La inclusión de estufas mejoradas en el medio rural que quemen combustibles sólidos más eficazmente (madera o carbón), emitan menos humo y utilicen una chimenea para sacarlo del interior de la cocina es una acción que reduce la contaminación del aire en interiores y sus efectos en la salud, a la vez que contribuye a disminuir la presión sobre los ecosistemas forestales. Además de reducir la cantidad de combustible requerido, permiten disminuir al mínimo el riesgo de quemaduras y aliviar la pesada labor de las mujeres y los niños de recolectar leña.¹⁵

En muchas comunidades rurales pobres es limitado el acceso a otros combustibles como el gas LP, por lo que la biomasa sigue siendo el combustible más práctico. Por ello, es necesario hacer mejores cocinas —adecuadamente diseñadas, instaladas y mantenidas— que permitan reducir los niveles de humo interior como las de tipo plancha usadas en América Latina que disminuyen hasta en 90% los niveles de humo interior, con lo cual se evita la exposición, al optimizar la combustión y dar salida al humo a través de un conducto y una chimenea, reduciendo incluso el tiempo requerido para la cocción.¹⁵

En la región purépecha de Michoacán se encontró que después de la introducción de 4.000 estufas eficaces de leña tipo plancha, se alcanzó una reducción de cerca de 65% tanto de partículas finas (PM_{2,5}) como de monóxido de carbono en el interior de los hogares, con respecto a los fogones tradicionales, y esta reducción era mayor en hogares que tenían concentraciones base (con fogón abierto) mayores.⁸⁸ En una submuestra se encontró una reducción de 30% en enfermedades respiratorias y 50% en infecciones oculares gracias a la reducción de contaminación en interiores; además, hubo 50% de ahorro en leña.⁸⁹

Al aumentar la prosperidad, los combustibles más limpios, más eficaces y más convenientes reemplazan gradualmente la tradicional biomasa y el carbón,¹⁵ pero esto es un proceso gradual de largo plazo. En las áreas rurales, el GLP no sustituye por completo a la leña, sino que se utiliza como combustible complementario, ya que hay alimentos que tradicionalmente se hacen con leña (tortillas, nixtamal, pozole, tamales, etc.); el gas termina por usarse sobre todo para calentar los alimentos y agua (con una función similar al horno de microondas en las ciudades).⁸⁹

Las intervenciones relacionadas con la energía doméstica producen una amplia gama de beneficios: mejoran la salud de los niños y las mujeres, ahorran tiempo y dinero, promueven la equidad de género y reducen la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero. A nivel mundial, un análisis de la OMS demuestra un reembolso de 91.000 millones de dólares al año de los 13.000 millones invertidos anualmente para reducir a la mitad el número de personas que cocinan con combustibles sólidos, mediante el suministro de gas LP para el año 2015.¹⁵

■ Energía y cambio climático

Emisiones de CO₂

A nivel mundial, 61% de las emisiones de gases con efecto invernadero en términos de CO₂ equivalente provenían del CO₂ asociado a la energía y 76% del CO₂ emitido. Cuatro países de América están entre los más importantes emisores de CO₂: los Estados Unidos de América, Canadá, Brasil y México, y la Unión Americana es la segunda nación a nivel mundial, después de China, con mayores emisiones de CO₂ relacionadas con la energía.²⁹

En el año 2006, la generación de energía eléctrica por combustibles fósiles contribuyó con 41% de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía, el sector transporte con 23%, el sector industrial con 16%, el sector agrícola con 2%, el sector de servicios con 3% y el residencial con 7%. Sin embargo, cuando se considera el consumo de energía eléctrica del sector residencial, su contribución aumentó a 17% a nivel mundial.²⁸

El promedio de emisiones de CO₂ per cápita en América Latina es de 3,2 toneladas por persona, pero varían de país a país, siendo los extremos Haití con 0,88 tCO₂ per cápita y Trinidad y Tabago con 21,8. Perú, Bolivia, El Salvador, Paraguay, Honduras, Colombia, Nicaragua y Guatemala emiten entre 1 y 2 tCO₂ per cápita; Costa Rica, Ecuador, República Dominicana, Uruguay, Granada, Panamá, Cuba, Brasil y Guyana entre 2 y 4, y Argentina, México, Barbados, Chile, Jamaica, Venezuela y Suriname entre 4 y 6 tCO₂ per cápita.⁵

Las emisiones promedio de CO₂ relacionadas con la energía para el año 2006 fueron de 15 tCO₂/hab, 18,6 para los Estados Unidos de América y 2,1 tCO₂/hab para Latinoamérica (IEA, 2008).²⁸ Se espera, entre los años 2006 y 2030, un incremento anual de emisiones de CO₂ relacionadas con la energía de 0,3% anual en Norteamérica y de 2,1% en Latinoamérica. En general, para países que no están en la OECD, la urbanización es uno de los principales causantes del aumento de estas emisiones.²⁸

Asimismo, hay un importante flujo de emisiones de CO₂ asociadas con la energía en la exportación de bienes y servicios. Por ejemplo, durante 2006 Norteamérica recibió bienes y servicios del exterior equivalentes a 1.171 millones de toneladas de CO₂ y exportó sólo un estimado de 339 millones de toneladas de CO₂.²⁸

Protocolo de Kioto y proyectos bajo el mecanismo de desarrollo limpio MDL

Los esfuerzos internacionales por detener y revertir las emisiones de gases de efecto invernadero están concentrados en el Acuerdo Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y su respectivo Protocolo de Kioto, donde se fijan compromisos de reducción al año 2012. Cabe destacar que al año 2009 ningún país del continente americano había reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero, ya sea porque no pertenecen al anexo I (toda Latinoamérica y el Caribe), porque no ratificaron el Protocolo de Kioto (caso los Estados Unidos de América) o porque no han dado seguimiento a sus metas (caso Canadá).

Con el mecanismo de flexibilidad de cumplimiento para los países considerados en el anexo I dentro del Protocolo de Kioto, principalmente los europeos y Japón, denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), se han podido transferir tecnologías de baja emisión de carbono en el sector de la energía, así como recursos económicos que apoyan su aplicación en proyectos específicos para la región. Así, América Latina representa 21% de las emisiones reducidas en proyectos MDL a nivel mundial (menos de la tercera parte de Asia y Pacífico). Si se mide en importancia en el mercado MDL en América Latina por país, Brasil lidera la reducción de emisiones con 50%, seguido por México (22%), Argentina (14%) y Chile (9%).⁵

El primer periodo de compromisos del Protocolo de Kioto concluirá en el año 2012 y se esperaba que en la reunión de las partes, celebrada en diciembre del año 2009 en la ciudad de Copenhague, se establecieran metas más ambiciosas de reducción que eviten que la temperatura del planeta se incremente en 2,5 °C en este siglo. Esto podría significar que se cumplan los objetivos de reducción de 50% o más de las emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050 y que se establezcan fondos importantes de recursos económicos para fomentar el uso de tecnologías de baja o nula emisión de carbono. México ha propuesto la creación de un Fondo Mundial contra el Cambio Climático, conocido como Fondo Verde para lograr este objetivo y los Estados Unidos de América un mercado interno de bonos de carbono con posibilidades de extenderlas a otros países.

■ Desarrollo energético sostenible y salud

Por un lado está la preocupación de naturaleza social, en lo referente al acceso del suministro de energía y sus precios, la eficiencia energética y la frecuencia de accidentes relacionados con el uso de la energía en las casas. Hay un

importante número de personas que no tienen acceso al suministro o no pueden costear su uso. Por otro lado, está la preocupación de naturaleza ambiental de las emisiones por el uso de la energía.

Objetivos de Desarrollo del Milenio

No hay ningún Objetivo de Desarrollo del Milenio acerca de la energía; sin embargo, la escasez de energía, en particular la falta de suministro eléctrico y de combustibles más limpios para cocinar, es una de las manifestaciones de la pobreza y una característica común en los hogares rurales y en los barrios urbanos más pobres de gran parte de ALYC. Los ODM toman en cuenta la energía de forma indirecta.

Objetivo 1: erradicar la pobreza extrema y el hambre. El acceso a la energía es esencial para generar empleo, la producción de alimentos, otros bienes y servicios, el comercio y el transporte. La energía doméstica ineficaz y contaminante impide a las personas romper el círculo vicioso de la pobreza. Las familias pobres suelen gastar en energía un porcentaje más grande de sus ingresos que los hogares afluentes.

Objetivo 2: lograr la enseñanza primaria universal. Las escuelas necesitan luz. Muchos niños dejan de ir a la escuela cuando tienen que ir a recolectar leña y agua o cuidar de sus hermanos cuando la madre se enferma por razones relacionadas con el uso de combustibles sólidos en interiores.

Objetivo 3: promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer. La falta de acceso a combustibles modernos contribuye a la desigualdad, de modo que las mujeres dedican un tiempo considerable a la recolección de leña y preparación de alimentos y quitan el tiempo a sus hijas para educarse o realizar actividades productivas.

Objetivos 4, 5 y 6: reducir la mortalidad infantil y materna y combatir las enfermedades. A nivel global se estima que la tasa de mortalidad relacionada con el ambiente en niños menores de 5 años puede variar 180 veces entre una región y otra. Las intervenciones ambientales pueden prevenir la muerte por diarrea e infecciones del tracto respiratorio bajo a más de dos millones de niños menores de 5 años cada año.¹⁷ Mejores servicios de suministro de energía pueden reducir las tasas de mortalidad en la niñez, mejorar la salud materna, decrecer el tiempo y la carga de trabajo de las mujeres y las niñas y disminuir la presión ejercida sobre los ecosistemas frágiles.¹⁵

Los combustibles más limpios y la energía eléctrica ayudan a reducir la morbilidad y mortalidad indirectamente:

- Al reducir las enfermedades relacionadas con agua insalubre al dotar de energía para bombear y tratar el agua o hervirla.
- Al disminuir las enfermedades relacionadas con el uso de combustibles sólidos en interiores. Las mujeres y los niños pequeños sufren un riesgo desproporcionado durante la preparación de alimentos con este tipo de combustibles. El buen estado de salud es crucial cuando los medios de vida de la familia dependen de la salud de sus miembros. La recolección de combustible puede propiciar accidentes en los que se fracture algún hueso, el dolor de espalda y/o se sufra la mordedura de serpientes. De hecho, se busca reducir a la mitad el número de personas sin acceso efectivo a combustibles modernos para cocinar hacia el año 2015 y contar con una amplia disponibilidad de cocinas mejores.
- La energía impulsa la producción agrícola y fomenta oportunidades productivas, mejorando los ingresos y con ello la desnutrición y el presupuesto para salud de las familias.
- Las clínicas de salud requieren energía eléctrica para proveer un servicio más eficaz, iluminar, refrigerar, esterilizar, operar equipo médico, etc. La energía permite la difusión de campañas de salud en radio y televisión.

Objetivo 7: garantizar la sostenibilidad del ambiente. La producción, la distribución y el consumo de energía tienen muchos efectos adversos en los niveles local, regional y global. La quema de combustibles fósiles y biomasa degrada el ambiente, incluidos la contaminación del aire en interiores y exteriores, la degradación del suelo, la acidificación de tierra y agua, la generación de residuos peligrosos y el cambio climático. Proveer y promover energías limpias son un factor clave en intervenciones ambientales que pueden reducir la presión en los ecosistemas, los contaminantes del aire y mejorar la salud. Los daños ambientales y sus efectos adversos pueden reducirse al aumentar la eficiencia energética, idear tecnologías modernas para la producción y uso de energía, sustituyendo combustibles con unos más limpios e incluyendo energías renovables.

Objetivo 8: fomentar una alianza mundial para el desarrollo. Busca alianzas entre entidades públicas, agencias de desarrollo, la sociedad civil y el sector privado para fomentar el desarrollo sostenible, incluido el suministro de energía accesible, confiable y ambientalmente sustentable.

Tendencias y pronósticos: energía, cambio climático y oportunidades de cambio e innovación

El cambio climático se ha convertido en uno de los mayores retos que afronta hoy en día la humanidad. El modelo global del desarrollo sustentable nos ha conducido a imaginar colectivamente un futuro en el que nuestras sociedades funcionen con base en fuentes de energía que no alteren el equilibrio del ambiente y que sean lo suficientemente abundantes o renovables para satisfacer las necesidades básicas de la población mundial y las aspiraciones de bienestar de la gente, de acuerdo con su cultura y nivel de ingresos. Para producir y aprovechar de manera sustentable la energía, algunas opciones requieren nuevos sistemas organizativos sociales e industriales, tanto en el ámbito local como en el mundial, para hacerlas accesibles, competitivas y seguras.

De acuerdo con la Declaración de Desarrollo Sustentable de Johannesburgo, la salud es no sólo un recurso, sino también el producto del desarrollo sustentable.¹⁵ Por ello, es evidente la urgencia de no depender de los combustibles fósiles y de diversificar las fuentes de energía tratando de aprovechar las ventajas que presenta cada alternativa. Sin embargo, este cambio será gradual y el consumo de combustibles fósiles continuará creciendo significativamente en las próximas dos decenios, debido a que sus costos aún son menores que los de las fuentes de energía renovables y existen todavía reservas cuantiosas a nivel mundial rentables de explotar a los precios actuales, así como la tecnología e infraestructura para ello, lo cual permite su uso inmediato. En la mayoría de los países en desarrollo, la forma más rápida y barata de acceder a los beneficios de la energía consiste en utilizar el carbón y los hidrocarburos.

La industria ligada a combustibles fósiles ha logrado avances científicos y tecnológicos que permitirán en poco más de un decenio⁹⁰ lograr su combustión con procesos combinados que aumentarán su eficiencia de 32 a 45% en promedio, al tiempo que lograrán eliminar en más de 90% sus emisiones de CO₂, reduciendo así sus efectos negativos en el medio ambiente y, por tanto, la urgencia de su sustitución.⁹¹

La sostenibilidad ambiental del suministro y consumo de energía debe fomentar la reducción de riesgos a la salud y el ambiente. Esto requiere medidas que aumenten la eficiencia energética, la introducción de tecnologías modernas para la producción y uso de la energía, la sustitución por combustibles más limpios y la inclusión de energía renovable.⁷⁴ Se necesitan instrumentar acciones clave en los niveles global, regional y nacional para usar la energía como un instrumento destinado a fomentar el desarrollo sustentable, reducir la pobreza y contribuir al logro de los Objetivos del Milenio.⁷⁴

Si no se logran acuerdos importantes a nivel internacional para establecer metas de reducción de gases de efecto invernadero y fijar un precio real a las externalidades ambientales de éstos últimos, los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) continuarán siendo en los próximos decenios la fuente predominante de energía primaria a nivel global. El petróleo, de mantener la tendencia en su consumo, representará más de 30% de la matriz energética mundial, seguido por el carbón y el gas.⁶ Las inversiones que se realizan ahora en infraestructura para el suministro de energía definirán la tecnología por decenios, especialmente en generación de energía.³

Muchas de las políticas existentes para aliviar la inseguridad energética también pueden ayudar a mitigar la contaminación, el cambio climático y viceversa. Un enfoque integrado de la formulación de políticas es, por tanto, esencial.³ Muchas de las acciones que afectan las determinantes de salud se generan fuera del sector salud, lo que resalta la importancia de cooperación entre diversos sectores cuando se realizan actividades para reducir la carga de salud ambiental. Los costos del sector salud se ven incrementados y muchas veces la demanda no puede cubrirse, por lo cual sin la cooperación entre sectores es poco probable que el desarrollo sea sustentable.¹⁷

Ciertas ciudades han desempeñado un papel activo en la lucha contra el cambio climático al buscar reducciones de gases de efecto invernadero en porcentajes y fechas específicas, como la Ciudad de México (buscando una reducción de 3% hacia el año 2010) y ciudades con límites más estrictos, como Toronto, Canadá, que busca reducciones graduales hasta alcanzar 80% hacia el año 2050, o Berkeley, Estados Unidos de América, que analiza reducciones de 33% hacia el año 2020.²⁸

De igual forma, Canadá y los Estados Unidos de América tienen programas (existentes, anunciados o propuestos) de canje de emisiones de gases de efecto invernadero.²⁸

La innovación en el campo de la energía se ha duplicado en las últimas dos decenios,⁹² pero en este siglo la cantidad de patentes relacionadas con nuevas plantas de generación de energía eléctrica ha empezado a aumentar sustancialmente. El desarrollo de nuevas tecnologías para producir energía se centra por desgracia en muy pocos países del mundo industrializado; no obstante, la globalización acelera los tiempos de transferencia de las nuevas tecnologías y homogeniza en gran medida los costos de aplicación (Molina).

Recientemente los países agrupados en la APEC han recomendado apegarse a las siguientes políticas para disminuir la dependencia energética: diversificación de las fuentes de energía, interconexión de los sistemas

energéticos e inversión en tecnologías eficaces,⁹³ independientemente de si éstas son fósiles o renovables. La posibilidad de “ciudadanizar” la energía puede dar un impulso importante a nuevas formas sustentables de producirla.

■ Recomendaciones

Recomendaciones para la investigación

Reducir los efectos en la salud de la población relacionados con el consumo de energía requiere la transición hacia el uso de combustibles con baja intensidad de carbono, acompañado de esquemas de regulación que limiten y desincentiven el empleo de combustibles fósiles. Esto implica un mayor impulso a la investigación en este tema con el objetivo de evaluar de manera periódica los riesgos comparados por el uso de diversas fuentes de energía; con ello se generan datos por país y por tipo de fuente y se facilita información más precisa a los tomadores de decisiones locales.

Es importante realizar evaluaciones de ciclo de vida (LCA -Life Cycle Assessment- por sus siglas en inglés) para definir el costo de las externalidades en materia de salud pública por la generación y uso de la energía en la Región. Prácticamente sólo en los Estados Unidos de América y Canadá se ha realizado este tipo de estudios, principalmente para la generación de electricidad. Tales estudios son particularmente relevantes en el contexto del cambio climático, ya que este fenómeno, relacionado directamente con la quema de combustibles fósiles, tiene innumerables repercusiones indirectas en la salud pública debido a la mayor intensidad de los eventos meteorológicos extremos (huracanes, ondas de calor, sequías, heladas, etc.), la proliferación de nuevos vectores de enfermedades en regiones frías y templadas, el avance de la desertización y la desaparición de especies y ecosistemas, entre otros muchos efectos que ya empiezan a percibirse en la Región.

Las interfaces menos estudiadas en la Región con respecto a la energía y la salud pública y ocupacional son las de la producción, uso y destino de biocombustibles (de primera generación y celulósicos), baterías y pilas, lámparas fluorescentes, celdas fotovoltaicas y generadores eólicos.

La exposición cada día mayor de la población a contaminantes provenientes del transporte amerita una atención especial del sector salud. Los estudios realizados en las megaciudades del Valle de México, Los Ángeles, Santiago de Chile, São Paulo y diversas ciudades de los Estados Unidos de América indican la estrecha asociación de este sector con la mortalidad y morbilidad de la creciente población urbana de la Región.

Es necesario continuar con las investigaciones e innovaciones tecnológicas para dotar de energía segura y limpia al medio rural, ya que el uso de la biomasa en comunidades aisladas exacerba los procesos de deforestación y presenta altos riesgos a la salud por exposición a partículas en grupos altamente vulnerables, como los niños, los ancianos y las mujeres.

Recomendaciones para tomadores de decisiones

La recomendación más importante para tomadores de decisiones en el sector de la energía está orientada a considerar en la evaluación de nuevos proyectos y el despacho o uso de la energía, principalmente la eléctrica y de combustibles automotrices, las externalidades en materia de salud pública que cada fuente de energía implica. La internalización de los costos de la salud al precio de los combustibles es indispensable, ya que la morbilidad asociada a distintos tipos de energía se presenta en plazos cada vez más cortos, si no inmediatos, y con costos muy elevados en atención médica, ausentismo y productividad laboral.

La Región requiere un impulso decidido a las fuentes renovables de energía y la aplicación de tecnologías de prevención y control de la contaminación en fuentes de energía convencionales. En especial, es necesario que las plantas generadoras de electricidad o vapor que empleen combustibles fósiles tengan equipos de control de partículas, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno; no es conveniente aprobar nuevas plantas de generación eléctrica con carbón mineral o coque de petróleo si éstas no prevén la captura de CO₂ y su posterior almacenamiento en yacimientos geológicos seguros. Igualmente, se requiere dotación de combustibles con bajo contenido de azufre para introducir en el sector transporte el uso de convertidores catalíticos y/o filtros de partículas, según sea la tecnología del motor, en todos los vehículos automotores de la Región.

Los biocombustibles tendrán una participación mayor en la Región debido a las nuevas políticas de seguridad, soberanía y sustentabilidad energética, por lo que es altamente recomendable que se intensifiquen la investigación

y el desarrollo de etanol celulósico y biodiesel, de tal modo que su producción no compita con áreas de cultivo dedicadas a producir alimentos ni expanda la frontera agrícola en ecosistemas forestales y protegidos.

En el sector salud es importante dar importancia a los síntomas y las enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica (por ejemplo, partículas y ozono) y del agua (por ejemplo, mercurio) derivada de la generación y el uso de la energía, en especial la proveniente de combustibles fósiles.

En el área del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, los efectos de la energía y la salud son cada día más relevantes. Es necesario disminuir la exposición directa de la población a los contaminantes de la industria sectorial, así como a riesgos por fugas, explosiones o derrames de combustibles. En las áreas urbanas es muy común la convivencia, predio con predio, de infraestructura energética y zonas residenciales, lo cual no es siempre conveniente. Por otro lado, se requieren nuevas políticas de ocupación del territorio, dados los fenómenos asociados al cambio climático: menos urbanización y desarrollo de infraestructura de protección en zonas vulnerables (por ejemplo, costas, riveras de los ríos, áreas semidesérticas, etc.), así como aplicar programas de largo plazo para adaptarlos a nuevas circunstancias climáticas, particularmente en Estados isleños, áreas tropicales y regiones dependientes de los ciclos anuales de deshielo de zonas montañosas y glaciares.

En el caso de la energía doméstica, cabe retomar la inquietud planteada por Eva Rehfues, quien menciona que es un problema que afecta a muchos sectores y tiende a perderse en las grietas de las responsabilidades. Es un problema de energía, pero no una inquietud tradicional del sector de la energía; es un problema de salud, pero la respuesta corresponde sólo en parte al sector de la salud; es un problema ambiental, pero el sector del ambiente suele estar muy aislado para poner en práctica las soluciones.¹⁵ Por ello, existe la necesidad de estrechar lazos entre las dependencias de energía, ambiente y salud para afrontar la problemática de este sector.

Las ciudades tienen un gran potencial para reducir el uso de energía y las emisiones de CO₂. Actualmente contribuyen con 70% de estas emisiones relacionadas con la energía; sin embargo, existen tres áreas clave donde las políticas de los gobiernos locales tienen una influencia significativa para lograr reducciones de energía y CO₂,²⁸ que son:

- La promoción del uso de tecnología de producción de energía integrada.
- El mejoramiento de los modos de transporte de pasajeros.
- La eficiencia energética en edificios y casas-habitación.

Finalmente, se requiere romper el círculo vicioso de la pobreza de energía y la falta de desarrollo en los países más pobres de la región, especialmente en Haití y países caribeños y centroamericanos, cuyos recursos energéticos son muy limitados y necesitan alianzas regionales para abastecerse.

■ Referencias

1. International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2006*. Francia; 2006.
2. United Nations Millennium Development Goals (MDG). Disponible en <<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/index.shtml>>.
3. International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2007*. China and India Insights. Francia; 2007.
4. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). *Informe de Estadísticas Energéticas 2006*.
5. Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). *Informe de Estadísticas Energéticas 2007*.
6. Ruiz Caro A. *La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto mundial*. Serie: Recursos Naturales e Infraestructura, 128, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas. Santiago de Chile, noviembre de 2007.
7. Nature. The Shale Revolution, Editorial, *Nature* 2009;460:551-552. Editorial basado en un comunicado de prensa del *Potential Gas Committee*, publicado el 18 de junio de 2009.
8. British Petroleum (BP). *BP Statistical Review of World Energy*, junio de 2009.
9. Boyle R, Greenwood C, Holer A, Liebreich M, Sonntag-O'Brien V, Tyne A, Usher E. *Global Trends in Sustainable Energy Investment, 2008. Analysis of Trends and Issues in the Financing of Renewable Energy and Energy Efficiency*. United Nations Environmental Programme (UNEP), Sustainable Energy Finance Initiative (SEFI), New Energy Finance Limited; 2008.
10. Pan American Health Organization (PAHO), World Health Organization (WHO). Health in the Americas. Scientific and Technical Publication No. 622; 2007.
11. Ezzati M, López AD, Rodgers A, Murray CJL (eds.). *Comparative Quantification of Health Risks. Global and Regional Burden of Diseases Attributable to Selected Major Risk Factors*, vols. 1, 2 y 3 en CD-ROM. Nonserial Publication. World Health Organization; 2004. Disponible en <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cra/en/, consulta: marzo de 2009>.
12. World Health Organization (WHO). World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Anexo estadístico, Anexo 1: Basic indicators of all member states. Anexo 11: Attributable mortality by risk factor, sex and mortality stratum in WHO Regions, 2000. Anexo 12: Attributable DALYs by risk factor, sex and mortality stratum in WHO Regions, 2000. Disponible en <<http://www.who.int/whr/2002/annex/en/index.html>>.
13. Pope CA III, Burnett RT, Thun MJ, Calle EE, Krewski D, Ito K, Thurston GD. Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-term Exposure to Fine Particulate Air Pollution. *JAMA* 2002;287:1132-1141.

14. Estratos de mortalidad (de acuerdo con WHO, 2000): **Amr A** - Muy baja en niños y en adultos: Canadá, Cuba, los Estados Unidos de América y San Vicente y Granadinas. **Amr B** - Baja en niños y en adultos: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, República Dominicana, El Salvador, Granada, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela.
15. Rehfuess E (coord.). *Energía Doméstica y Salud: Combustibles para una Vida Mejor*, 2007. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Disponible en <<http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife/es/index.html>>.
16. Ezzati M, Kammen DM (2002) "The health impacts of exposure to indoor air pollution from solid fuels in developing countries: knowledge, gaps, and data needs" *Environmental Health Perspectives*, 110(11): 1057-1068
17. Prüss-Üstün A, Corvalán C. *Preventing Disease Through Healthy Environments. Towards An Estimate of the Environmental Burden of Disease*. World Health Organization; 2006.
18. Zuk M, Rojas L, Blanco S, Serrano P, Cruz J, Ángeles F, Tzintzun G, Armendariz C, Edwards RD, Johnson M, Riojas-Rodríguez H, Masera O. The Impact of Improved Wood-burning Stoves on Fine Particulate Matter Concentrations in Rural Mexican Homes. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* 2007;17:224-232.
19. Smith KR. Fuel Combustion, Air-Pollution Exposure, and Health. The Situation in Developing-Countries. *Annual Review of Energy and the Environment* 1991;18:529-566.
20. WHO Statistical Information System. Datos del 2003. Consultado en abril de 2009.
21. Berkely. *Stove intervention study in the Guatemalan highlands*. University of California at Berkeley; 2009. Disponible en <<http://ehs.sph.berkeley.edu/guat/>>.
22. Bruce N, Weber M, Arana B, Díaz A, Jenny A, Thompson L, McCracken J, Dherani M, Juárez D, Ordoñez S, Kleinf R, Smith H. Pneumonia Case-Finding in the RESPIRE Guatemala Indoor Air Pollution Trial: Standardizing Methods for Resource-Poor Settings. *Bulletin of the World Health Organization* 2007;85:535-544.
23. Díaz E, Smith-Sivertsen T, Pope D, Lie RT, Díaz A, McCracken J, Arana B, Smith KR, Bruce N. Eye Discomfort, Headache and Back Pain Among Mayan Guatemalan Women Taking Part in a Randomised Stove Intervention Trial. *J Epidemiol Community Health* 2007;61:74-79.
24. Center for Disease Control (CDC). Disponible en <<http://www.cdc.gov/co/faqs.htm#who>>.
25. Secretaría de Salud (SS). Comunicado de la Presidencia de la República, Vigilancia epidemiológica por temperaturas extremas, 29 de marzo de 2009, Comunicado 098. Secretaría de Salud, Ciudad de México. Disponible en <<http://ehecatl.presidencia.gob.mx/prensa/?contenido=43568>>.
26. Molina MJ, Molina LT. Megacities and Atmospheric Pollution. *J Air & Waste Manage Assoc* 2004;54:644-680.
27. Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV), United Nations Environmental Programme (UNEP). Combustibles de bajo azufre. Abriendo la puerta a los vehículos limpios en países en desarrollo y en transición: el papel de los combustibles de bajo azufre. Informe del Grupo de Trabajo sobre Azufre de la Alianza para Combustibles y Vehículos Limpios (PCFV), 2007.
28. International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2008*. Francia; 2008.
29. International Energy Agency (IEA). *Key World Energy Statistics 2008*. Francia; 2008.
30. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial, GEO4, Medio Ambiente para el Desarrollo*, 2007.
31. Beaton SP, Bishop GA, Stedman DH. Emission Characteristics of Mexico City Vehicles. *JAWMA* 1992;42(11):1424-1429.
32. Bishop GA, Stedman DH, De la Garza Castro J, Dávalos FJ. On-Road Remote Sensing of Vehicle Emissions in Mexico. *Environ Sci Technol* 1997;31(12):3505-3510.
33. Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), Instituto Mexicano del Petróleo (IMP). Auditoría integral al programa de verificación vehicular. Reporte publicado por la Comisión Ambiental Metropolitana y el Instituto Mexicano del Petróleo. Ciudad de México; noviembre de 2000.
34. Alessi NP, Navarro VA. Health and Work in Rural Areas: Sugar Cane Plantation Workers in Ribeirao Preto, Sao Paulo, Brazil. *Cad Saude Públ* 1997;13(supl. 2):111-121.
35. Silva APS, Baldin LSA, Scopinho RA, Alessi NP. Transporte dos Trabalhadores Rurais: A situacao de um grupo após a ocorrência de um Acidente de Trajeto. *Saúde e Trabalho no Sistema Único de Saúde*; 1994.
36. Air Resources Board. California Environmental Protection Agency, 2008. Summary of Adverse Impacts of Diesel Particulate Matter. Disponible en <<http://www.arb.ca.gov/research/diesel/diesel-health.htm>>.
37. Marr LC, Grogan LA, Wöhnschimmel H, Molina LT, Molina MJ, Smith TJ, Carshick E. Vehicle Traffic as a Source of Particulate Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Exposure in the Mexico City Metropolitan Area. *Environ Sci Technol* 2004;38:2584-2592.
38. United States of America Environmental Protection Agency (USEPA). *Diesel Exhaust in the United States*, EPA 420-F-03-022, junio de 2003.
39. United States of America Environmental Protection Agency (USEPA). Program Update: Introduction of Cleaner-burning Diesel Fuel Enables Advanced Pollution Control for Cars, Trucks and Buses, EPA420-F-06-064, octubre de 2006. Disponible en <<http://www.epa.gov/oms/highway-diesel/regs/420f06064.htm#health>>.
40. Brazilink.org. Record Levels of Ethanol and Biodiesel in Brazil; 2009. Disponible en <http://brazilink.org/tiki-index.php?page=news%2C+ethanol+biodiesel+record>>.
41. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), International Energy Agency (IEA). From 1st to 2nd Generation Biofuel Technologies. An overview of current industry and RD&D activities, noviembre de 2008.
42. International Atomic Energy Agency (IEA). Disponible en <<http://www.iaea.or.at/programmes/a2/>>.
43. World Energy Council (WEC). Comparison of Energy Systems Using Life Cycle Assessment, A Special Report of the World Energy Council; 2004.
44. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en las minas de carbón subterráneas. Ginebra, 8-13 de mayo de 2006.
45. Driscoll T, Nelson DI, Steenland K, Leigh J, Concha-Barrientos M, Fingerhut M, Prüss-Üstün A. The Global Burden of Non-Malignant Respiratory Disease Due to Occupational Airborne Exposure. *American Journal of Industrial Medicine* 2005;Vol. 48, ensayo 6:432-445.

46. National Mining Association (NMA). Most Requested Statistic- US, Coal Industry; 2009. Disponible en <<http://www.nma.org/statistics/coal.asp>>.
47. Kowalski-Trakofler KM, Alexander DW, Brnich MJ, McWilliams LJ, Reissman DB. Underground Coal Mining Disasters and Fatalities: United States, 1900-2006. En: *MMWR* 2009;57(51-52):1379-1383.
48. SETP, International Conference on Software Engineering Theory and Practice. Orlando, 2009.
49. Mine Safety and Health Administration (MSHA), United States Department of Labor. Disponible en <<http://www.msha.gov/stats/centurystats/coalstats.asp>>.
50. United States Department of the Interior (USDI). *Permanent Regulatory Program Implementing Section 501(b) of the Surface Mining Control and Reclamation Act of 1977: Environmental Impact Statement*. Washington, DC: U.S. Department of the Interior; 1979.
51. Center for Disease Control (CDC). Morbidity and Mortality Weekly Report, 2003; 52, núm. 15, 18 de abril de 2003.
52. United Nations Environmental Programme (UNEP). Accidental Discharges of oil. Global Marine Oil Pollution Information Gateway (<<http://oils.gpa.unep.org/facts/oilspills.htm>>) and Effects of marine oil pollution on ecosystem and human health. Disponible en <<http://oils.gpa.unep.org/facts/economy-health.htm>>.
53. World Nuclear Association (WNA). World Uranium Mining, junio de 2009. Disponible en <<http://www.world-nuclear.org/info/inf23.html>> y Country briefings <<http://www.world-nuclear.org/info/default.aspx>>.
54. Etkin DS. *Oil Spills from Vessels (1960-1995). An International Historical Perspective*. Cambridge, MA: Cutter Information Corporation; 1997.
55. The International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ITOPF), 2009. Disponible en <<http://www.itopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics/#major>>.
56. Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council (EVOSTC), 2009. Disponible en <<http://www.evostc.state.ak.us/facts/qanda.cfm>>.
57. UNEP, 2009. United Nations Environmental Programme. Partnership for Clean Fuels and Vehicles. Latin America and the Caribbean <http://www.unep.org/pcfv/regions/LAC.asp>, consultado Marzo 2009.
58. Commission for Environmental Cooperation of North America (CEC). Environmental Challenges and Opportunities of the Evolving North American Electricity Market. Secretariat Report to Council Under Article 13 of the North American Agreement of Environmental Cooperation, junio de 2002.
59. Miller PJ, Van Atten C. *Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas de América del Norte*. Commission for Environmental Cooperation of North America; 2004.
60. United States of America Environmental Protection Agency (USEPA). *Databases and Forms: Regional PCBs Transformer Summations by Quarter*. Disponible en <<http://www.epa.gov/epawaste/hazard/tsd/pcbs/pubs/data.htm>>.
61. World Commission on Dams (WCD). Represas y desarrollo: un nuevo marco para la toma de decisiones. Reporte final de la Comisión Mundial de Represas, 2000.
62. American Wind Energy Association (AWEA). Annual Wind Industry Report, Year Ending 2008; 2009.
63. Thresher RW. National Wind Technology Center. Wind Energy: Status and Future, 2005.
64. Lund J, Sanner B, Rybach L, Curtis R, Hellström G. Geothermal (Ground-Source) Heat Pumps, A World Overview, *GHC Bulletin*, septiembre de 2004.
65. Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE). *Commercial Buildings Energy Consumption Survey, 1999*.
66. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (SCPOPS): <<http://chm.pops.int/>> <<http://chm.pops.int/Programmes/PCBs/tabid/273/language/en-US/Default.aspx>> y Frequently Asked Questions on the PCBs Elimination Club (PEC), Stockholm Convention, 2009.
67. Comisión para la Cooperación Ambiental del América del Norte (CCA). Hoja de datos, BPC-04, 2003.
68. USEPA (United States of America Environmental Protection Agency). 2006. Program Update: Introduction of Cleaner-burning Diesel Fuel Enables Advanced Pollution Control for Cars, Trucks and Buses. EPA420-F-06-064, October 2006. <http://www.epa.gov/oms/highway-diesel/regs/420f06064.htm#health>.
69. Environment Canada (EC). National Inventory of PCBs in Use and PCB Wastes in Storage in Canada, 2005. Annual Report. Disponible en <<http://www.ec.gc.ca/drgd-wrmd/default.asp?lang=En&n=8D2E9719-1>>.
70. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT). Residuos peligrosos. Disponible en <<http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/materialesyactividadesriesgosas/Pages/residuos peligrosos.aspx>>.
71. United States of America Environmental Protection Agency (USEPA). Clear Skies. Disponible en <<http://www.epa.gov/air/clearskies>>.
72. National Institute of Health & National Institute of Environmental Health Sciences. EMF-Electric and Magnetic Fields Associated with the Use of Electric Power; 2002.
73. World Health Organization (WHO). Electromagnetic Fields. Disponible en <<http://www.who.int/peh-emf/en/>>.
74. United Nations Energy. The Energy Challenge for Achieving the Millennium Development Goals, 2005.
75. Gavilán García A, Rojas Bracho L, Barrera Cordero J. *Las pilas en México: un diagnóstico ambiental*. Instituto Nacional de Ecología (INE), SEMARNAT, México, marzo de 2009.
76. Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). Resolución Brasileña Núm. 401, Ministerio de Medio Ambiente, Brasil. Resolucao CONAMA N. 401/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. - Data da legislacao: 04/11/2008 - Publicacao DOU n. 215, de 05/11/2008, págs. 108-109, 2008. Disponible en <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>>.
77. RIS International, Ltd. Canadian Consumer Battery Baseline Study. Final Report for Environment Canada, Canadá; 2007.
78. Cardoso Subieta G, Rivero Buitrago E. *Revisión y análisis de las características del manejo ambiental de pilas y baterías en Bolivia, reporte final*. Cochabamba: Centro Interdisciplinario Observancia (CIO); 2007.
79. Congreso de la Nación. Boletín Oficial, Ley núm. 26.184, Buenos Aires, Argentina. Boletín Oficial [2], p. 31.060, 26 de diciembre de 2006.
80. Cortinas de Navas C. *Manejo ambiental de los relaves o jales mineros*. Instituto Nacional de Ecología. Disponible en <<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/gacetitas/155/cortinas.htm>>.

81. United Nations Environmental Programme (UNEP). Inventory of World-wide PCB Destruction Capacity, diciembre de 2004 Disponible en <http://www.chem.unep.ch/pops/pcb_activities/questionnaire/default.htm>.
82. GIROSOL. Proyecto Intercomunal Gestión Integral de Residuos Sólidos, Proyecto GTZ núm. 1996.2057.6-001.00. Manejo de residuos sólidos en cinco ciudades de la Xª región. Clasificación y posibles tratamientos de pilas usadas: opciones para las cinco comunas del proyecto GIROSOL. Informe elaborado por Astrid Lemke. Contratada por ERM GmbH, octubre de 2004. Disponible en <http://www.giresol.org/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=149&Itemid=105>.
83. Parlamento Europeo. Directiva 2006/66/CE relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores, *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*. Estrasburgo, Francia; 2006.
84. Vasil A. *Ecoholic-Your Guide to the Most Environmentally Friendly Information, Products and Services in Canada*. Vintage Canada; 2007.
85. California Air Resources Board, 2002; Health Effects Institute, 2001; U.S. Environmental Protection Agency, 2002; WHO, 2000a, 2003.
86. United Nations Development Programme (UNDP), United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA) & The World Energy Council (WEC). World Energy Assessment, Nueva York, 2000.
87. Proveda M. Eficiencia energética: recurso no aprovechado. Organización Lationamericana de Energía, Artículo Técnico, 2007.
88. Masera O, Edwards R, Armendáriz-Arnez C, Berruela V, Johnson M, Rojas-Bracho L, Riojas-Rodríguez H, Smith KR. Impact of Patsari Improved Cookstoves on Indoor Air Quality in Michoacán, Mexico. Energy for Sustainable Development. *The Journal of the International Energy Initiative 2007*;XI(2):45-56.
89. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada (GIRA) 2009. <<http://www.gira.org.mx>>.
90. Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF). Technology Roadmap, septiembre de 2004.
91. Deutch J, Lester R. *Making Technology Works: Strategies and Techniques in Energy and Environment*. Londres, UK: Cambridge University Press; 2004.
92. United States Patent and Trademark Office (USPTO). Patenting Trends Calendar Year 2004; 2005.
93. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC). Energy Group, Energy security in APEC, junio de 2005.

Los desafíos para la universalización del saneamiento básico

Adalberto Noyola
Leo Heller
Horst Otterstetter

■ Introducción

Sin duda, uno de los problemas más graves que presentan la mayor parte de los pobladores de los países latinoamericanos y caribeños es su deteriorada calidad de vida, producto de la pobreza y de la falta de oportunidades que ofrece el sistema político y económico prevaleciente desde hace muchos decenios. Las carencias en salud, alimentación, educación y seguridad que enfrenta un amplio estrato de la sociedad se ven agravadas por el crecimiento poblacional, particularmente en áreas urbanas, y las limitadas oportunidades para incrementar los niveles de ingreso de las clases sociales más pobres. En el contexto actual, se ha vuelto titánica cualquier acción gubernamental que pretenda llevar los servicios básicos a las zonas marginadas. Como resultado, el abastecimiento de agua potable y la evacuación de aguas residuales no han sido suministrados al ritmo requerido para asegurar la protección de la salud pública y la preservación del ambiente y de los recursos naturales. Además, con mucha frecuencia, el saneamiento básico, entendido como la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios, no ocupa un sitio prioritario en la agenda gubernamental y, cuando lo hace, los recursos son en muchas ocasiones aplicados en forma ineficiente.

Si bien en América Latina y el Caribe se ha realizado un gran esfuerzo para dotar de agua potable a un número de nuevas áreas habitacionales urbanas y de comunidades rurales, los problemas de la evacuación y sobre todo del tratamiento previo a la descarga final se han ignorado, ya que, entre otros aspectos, el costo de la infraestructura de un sistema convencional es demasiado elevado. De esta forma, al responder a una demanda prioritaria de la población, se han creado otros problemas sanitarios y ambientales. Por otra parte, pueden presentarse conflictos por el uso del agua, particularmente en zonas donde el recurso no es abundante. Ante esta situación, es práctica común en varios países de la región el reuso en riego agrícola del agua residual cruda, con todos los riesgos sanitarios que implica.

La población de América Latina en el año 2007, incluido el Caribe, era de 563 millones de personas (8,5% del total mundial). Las condiciones generales son de grandes desigualdades sociales y económicas. El producto interno bruto anual (PIB) de los países de la Región en el año 2007 varió desde los 560 dólares por habitante (Haití) hasta 8.350 (Chile) y 8.340 (México) dólares por habitante.¹ En este contexto de escasos recursos económicos, los países de la región enfrentan un rezago histórico en materia de servicios, en particular los relacionados con el saneamiento básico y la salud.

De acuerdo con cifras del Banco Mundial,¹ 91% de los habitantes de América Latina y el Caribe tienen acceso al agua potable, de acuerdo con el tolerante criterio del Programa Conjunto de Monitoreo (OMS-UNICEF) de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que indica disponibilidad de 20 litros por persona en un radio de 1 km. Por su parte, el acceso al saneamiento mejorado, ya sea con red de drenaje o sistemas de tratamiento y disposición *in situ* adecuados, es de 78% de la población. Las cifras mundiales son 86% y 60% respectivamente. Esta situación hace que 51 millones de latinoamericanos y caribeños no tengan acceso al agua potable y 124 millones no cuenten con medios adecuados para el saneamiento de sus excretas. En este contexto, se entiende por saneamiento mejorado aquel que garantiza la separación de las heces humanas del contacto humano. Las instalaciones que no lo garantizan son la letrina de hoyo seco, la letrina colgante y la letrina de balde.²

Como puede inferirse, la falta de servicios de saneamiento resulta en un problema ambiental que se traduce en exposición al riesgo de enfermedad y muerte de una importante fracción de habitantes de la región. Las excretas humanas están implicadas en la transmisión de muchas enfermedades infecciosas, incluidas la diarrea, la hepatitis infecciosa, el cólera, la tifoidea, la poliomielitis, la criptosporidiosis y la ascariasis, entre otras. De acuerdo con información abundantemente tratada en la literatura técnica, son diversos los mecanismos de transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias que tienen como origen el agua.^{3,4} Además, al lado de los tradicionales riesgos a la salud asociados al agua, aparecen nuevas formas, resultado de la convivencia de la pobreza con el desarrollo industrial, tales como la contaminación de agua y suelo por desechos tóxicos como metales pesados, plaguicidas, solventes químicos y compuestos disruptores endocrinos, entre una amplia variedad. Las zonas pobres y marginadas normalmente se encuentran más expuestas a estos riesgos ambientales, con un efecto potenciador negativo sobre los problemas de salud que de por sí enfrentan.

Tomando en cuenta los progresos alcanzados durante los últimos años y comparando la evolución de los servicios de saneamiento en América Latina y el Caribe con África y el sureste de Asia, la situación de cobertura podría considerarse aceptable. Sin embargo, en términos de la universalización del servicio, los números absolutos son preocupantes, al tener en cuenta que sólo 50% de la población está conectada a sistemas convencionales de alcantarillado sanitario y únicamente se tratan 15% de las aguas servidas, en parte con sistemas de tratamiento de baja eficiencia.⁵

En la zona rural la situación es más crítica, ya que las condiciones en las cuales se presta el servicio no se ajustan a los requerimientos y las instalaciones de suministro y saneamiento muchas veces no son operadas en forma adecuada. La dispersión de las comunidades rurales es el principal problema en la provisión de servicios, así como los niveles de ingreso, más bajos en ese medio. De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud,⁶ la población que tiene acceso a condiciones de saneamiento mejorado en la región se ubica predominantemente en el medio urbano (85%) con sólo 15% en el medio rural.

Un elemento importante a considerar es que 78% de la población en los países de la Región vive en centros urbanos,⁷ lo que implica la centralización de los servicios, entre ellos la recolección del agua residual y su tratamiento. El aspecto positivo es que el factor de escala favorece los costos por habitante; el negativo es que conduce a la aplicación automática de los modelos tradicionales del saneamiento, concentrando además los impactos en los cuerpos receptores.

Frente al tamaño del reto, es imperativo desarrollar e implantar nuevas soluciones al eterno déficit en infraestructura para el manejo del agua residual, así como para ampliar y mejorar los sistemas de abastecimiento de agua. Los nuevos sistemas administrativos, sociales y tecnológicos deberán considerar las limitaciones y posibilidades propias de la Región, con una alta dosis de innovación y adaptación, deslindándose en muchos casos de las soluciones convencionales.

A este respecto, en la Región se han desarrollado y conviven, con varios grados de éxito, diversos modelos de gestión del servicio de agua y saneamiento. Se ha avanzado en comprender que para que los sistemas sean sostenibles en el largo plazo y que sus beneficios se mantengan en el tiempo, es esencial la atención a los componentes de política pública y de participación ciudadana que tienen este tipo de servicios. Es así que los modelos de gestión adecuados a la realidad de cada caso, compatibles con las capacidades locales, que garanticen la participación, la intersectorialidad y la eficiencia financiera y administrativa, son un requisito insoslayable para que las acciones en agua y saneamiento no se limiten a la ejecución de las obras y para que con ello se maximicen los beneficios a los usuarios.

■ Agua: un recurso en peligro

La demanda por agua crece rápidamente con la expansión demográfica, la actividad industrial y el turismo. El riego agrícola (el uso que más agua demanda) continúa en aumento.⁸⁻¹¹ Semejante presión sobre el recurso hídrico se acentúa por el hecho de que muchos patrones actuales de uso del agua son insostenibles. La extracción de acuíferos a tasas mayores de las que proporciona la recarga es un factor de agravamiento particularmente importante y existe por lo general un gran desconocimiento sobre los límites naturales en este aspecto. En el mismo sentido, las tasas de deforestación en aumento pueden estar contribuyendo a los severos ciclos anuales de inundación. Los recursos de agua dulce se ven dañados al mismo tiempo que aumenta la demanda por agua. Particularmente en las zonas áridas y semiáridas, ha habido un aumento en la competencia por recursos hídricos escasos.

La región latinoamericana es extremadamente rica en recursos hídricos; sin embargo, hay un desencuentro entre la ubicación de los recursos hídricos y la presencia de los principales asentamientos humanos. Sesenta por ciento de la población de América Latina y Caribe se concentra en 20% de su territorio, donde solamente existe 5% del recurso hídrico de la Región. Por otro lado, los ríos Amazonas, Orinoco, San Francisco, Paraná, Paraguay y Magdalena transportan más de 30% del agua superficial continental del mundo. En contraste, dos terceras partes del territorio se clasifican como áridas o semiáridas, las cuales incluyen grandes partes del centro y el norte de México, el nordeste brasileño, el norte de Argentina y Chile y el altiplano de Bolivia y Perú.¹² La isla de Barbados, en el Caribe, está entre los países más áridos en el mundo y los estados isleños de esta subregión tienen una dotación de recursos hídricos por habitante considerablemente inferior a los de otros grupos isleños en el mundo: apenas 13,3% de la dotación existente en el Océano Índico y 1,7% de la existente en el Pacífico Sur.¹³

Los problemas regionales de disponibilidad de agua están aumentando, particularmente en países con una proporción importante de territorios áridos. En el año 1995, México era el único país del continente americano que consumía más de 10% del agua dulce disponible en su territorio, pero ahora tanto México como Perú utilizan más de 15% de sus reservas totales cada año, ubicándose en la categoría de países con presiones “moderadas” de disponibilidad de este recurso.¹⁴

Ante la falta de un saneamiento adecuado e integral, la causa principal de la contaminación del agua es la descarga directa de desechos domésticos e industriales en cuerpos de agua superficiales o sobre el terreno, con riesgo de contaminar el acuífero subyacente. Los riesgos a la salud asociados a las fuentes industriales se incrementan por la posible presencia de compuestos de carácter tóxico, cancerígeno o mutagénico, normalmente ausentes en las descargas municipales. A esto se viene a sumar la inadecuada disposición final de los residuos sólidos urbanos, que normalmente terminan por impactar la calidad del agua superficial o subterránea.

La distribución geográfica de la contaminación del agua en la Región está directamente relacionada con la existencia de medianas y grandes ciudades. Además de la concentración de la población y la producción industrial que se da en esos asentamientos, intervienen otros factores importantes: un crecimiento en los sistemas de alcantarillado convencionales que no se ve acompañado de la infraestructura de tratamiento correspondiente; la intensificación en el uso agrícola de la tierra cerca de las áreas metropolitanas; los cambios en la estructura económica, con un creciente énfasis en la manufactura; la concentración de escorrentía proveniente de áreas pavimentadas en las zonas urbanas en desarrollo, y el manejo inadecuado de los residuos sólidos que terminan en botaderos a cielo abierto o directamente sobre los cauces de los ríos, entre otros factores.

De particular importancia en la contaminación de aguas subterráneas es la lixiviación debida al uso y disposición inadecuados de metales pesados, químicos sintéticos y desechos peligrosos. La cantidad de tales compuestos que llega a las aguas subterráneas proveniente de los botaderos de basura y otras fuentes no puntuales (escorrentía, infiltración en zonas agrícolas) parece estarse duplicando cada 15 años en América Latina.¹⁴

El agotamiento de acuíferos y la intrusión de agua salada también son fuentes importantes de contaminación de aguas subterráneas. El problema de la salinización es particularmente crítico en los pequeños estados insulares del Caribe, en los cuales existe una limitada disponibilidad de aguas subterráneas, con riesgo de afectación por la intrusión salina. Una amenaza aún no debidamente evaluada es la que representa el cambio climático en esta área, debida al recrudescimiento de las sequías y a la elevación del nivel del mar.

Los sedimentos producidos por la erosión, y los contaminantes en la descarga de desechos domésticos, industriales y agroquímicos están entre las principales causas del deterioro en la calidad del agua. Al crecer la industria, el área agrícola y la población, crecen también los costos ambientales y económicos de suministrar agua adicional. De hecho, el costo de proveer de agua a las ciudades está en aumento continuo, con ejemplos drásticos en las grandes y crecientes áreas urbanas. En la Ciudad de México se bombea el agua hasta alturas mayores de 1.000 metros desde 130 kilómetros de distancia para hacerla llegar al Valle de México, y en Lima la contaminación en las cuencas superiores ha aumentado el costo de tratamiento en cerca de 30%. Se ha observado también un alto costo por desalinización en el Caribe.¹³

La disponibilidad de agua ha sido un factor fundamental en el desarrollo del riego agrícola en toda la región. La superficie irrigada en la Región es de 18,3 millones de hectáreas¹⁵ que representa 0,9% del territorio regional. Esta actividad demanda en promedio alrededor de 75% del volumen de agua dulce que se aprovecha en la Región,^{16,17} aunque hay países con porcentajes menores, como Brasil (60%), Cuba (50%), Venezuela (47%) y Colombia (36%). Sin embargo, la salinización y el anegamiento están reduciendo la productividad de 40 años de inversión en riego en países como México, Chile y Argentina.¹⁸ En muchos casos, la diversificación agrícola requiere mayor irrigación, aumentando así la presión sobre las fuentes disponibles.

Persisten los problemas ambientales que han afectado durante los últimos decenios la disponibilidad y la calidad del agua en zonas urbanas ya que se siguen construyendo viviendas en áreas sensibles, como las altas pendientes en las partes superiores de las zonas de captación de agua y muy cerca de los acuíferos.

En suma, los recursos hídricos de la región están amenazados o han sido afectados considerablemente, en particular en las zonas donde la población y la actividad industrial se concentran. Además, la limitada disponibilidad de agua que ya enfrentan grandes áreas de la región se ve aún más presionada por la falta de infraestructura de saneamiento, que redundando en un impacto negativo de su calidad, agravando la situación.

■ Agua y saneamiento: factores determinantes para incrementar la salud en la Región

El uso de agua contaminada para beber y bañarse propaga diversas enfermedades infecciosas. Además, la falta de agua en los hogares lleva a condiciones de higiene inadecuadas que las hace propicias para desarrollar otra serie de enfermedades, comúnmente asociadas con la pobreza y la marginación. Varios países de la Región conviven con alguna de estas enfermedades o bien desarrollan brotes que afectan a los pobres urbanos en particular. Las enfermedades que tienen una estrecha relación con el agua pueden dividirse en cuatro categorías:

- a) Enfermedades causadas por el consumo de agua contaminada por desechos humanos, animales o químicos. Incluyen el cólera, la fiebre tifoidea, shigelosis, giardiasis, la disentería, la poliometitis, la meningitis, la hepatitis A y E y la diarrea. La mayoría se puede prevenir con un manejo adecuado de excretas y aguas residuales. Mención especial amerita la diarrea, ya que la OMS calcula que cerca de 1,8 millones de personas mueren por enfermedades diarreicas anualmente, de las que 90% son niños menores de 5 años, principalmente en los países en desarrollo;¹⁹ para América Latina y el Caribe, cerca de 80.000 niños menores de 5 años mueren por esta causa. Por su parte, el principal contaminante químico tóxico presente en aguas de consumo es el arsénico. En América Latina se estima que alrededor de 4,8 millones de habitantes están expuestos al arsénico por agua de bebida, constituyendo un problema de salud pública. Los estudios toxicológicos y epidemiológicos confirman que la ingestión crónica de arsénico en el agua de bebida genera lesiones en la piel, como la hiperpigmentación y la hiperqueratosis palmoplantar; desórdenes del sistema nervioso; diabetes mellitus; anemia; alteraciones del hígado; enfermedades vasculares, y cáncer de piel, pulmón y vejiga, este último sobre todo en niños.²⁰
- b) Enfermedades con base en el agua, aquellas causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua, contaminada o no y otra parte como parásitos de animales. Comprenden la enfermedad causada por el gusano de Guinea, la paragonimiasis, la clonorquiasis y la esquistosomiasis. Las causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos, tenias, lombrices intestinales y nematodos, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Aunque estas enfermedades normalmente no son mortales, impiden a las personas llevar una vida normal y mermar su capacidad para trabajar.
- c) Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua, transmitidas por vectores, como los mosquitos que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Millones de personas padecen infecciones transmitidas por estos vectores que infectan al hombre con malaria, fiebre amarilla, dengue, enfermedad del sueño y la filariasis. La incidencia de estas enfermedades parece estar aumentando, debido a que, entre varias razones, las personas desarrollan resistencia a los medicamentos que ayudan a combatir la malaria y el cambio climático está creando nuevos lugares de cría.
- d) Enfermedades vinculadas con la escasez de agua, íntimamente ligadas a la falta de higiene resultante, que incluyen el tracoma, tétanos, conjuntivitis y algunas enfermedades de la piel. Estas enfermedades avanzan a través del mundo, pero pueden controlarse con una mejor higiene, para lo cual es imprescindible disponer de un suministro adecuado de agua potable.

La recolección de las excretas y las aguas residuales de las zonas habitadas y darles una disposición final adecuada son medidas indispensables para asegurar condiciones mínimas para la salud pública. Al respecto, se cita en OMS/UNICEF² que los lectores del *British Medical Journal* determinaron que el saneamiento era el “avance médico más importante desde el año 1840”. No obstante, a nivel mundial, solamente 62% de la población tiene acceso a saneamiento mejorado. En América Latina y el Caribe, si bien la cobertura de este servicio es relativamente importante en la Región (78%), el alcantarillado convencional sólo sirve a poco menos de dos terceras partes de esa población (48%), ya que el resto (30%) sólo dispone de letrinas o tanques sépticos.^{5,21} De cualquier forma, como

ya se ha visto, el tratamiento de las aguas residuales municipales es aún muy limitado, puesto que sólo se trata 15% del caudal captado por los sistemas de alcantarillado.

En cuanto a la calidad del agua suministrada a la población, en un gran número de países de la Región se reconocen deficiencias en este aspecto, principalmente por una inadecuada operación y mantenimiento de los sistemas de agua que obedece a diferentes factores de orden técnico, económico, social y/o político. Existe una importante ausencia en la implementación de los programas de vigilancia de la calidad del agua por parte de las autoridades nacionales de salud, la cual concentra sus mayores esfuerzos en las comunidades urbanas, siendo que en las rurales es baja o inexistente. A este respecto, existe una preocupación de la OPS/OMS respecto a las malas condiciones que imperan en muchos de los hogares, mayormente pobres, de la Región que no poseen una conexión intradomiciliar de agua. Un estudio realizado en Nicaragua para evaluar la calidad de agua de bebida en los hogares²² basada en una metodología de muestreo estratificado y por conglomerados de indicadores múltiples (MICS) de OMS/UNICEF destacó que 89% de las muestras tomadas a nivel del domicilio no presentaban cloro libre, en sistemas que normalmente se cloran y 45% de las muestras presentaron bacterias coliformes termorresistentes.

Para apoyar los programas de vigilancia y control de la calidad del agua se vienen promoviendo e implementando en varios países de la Región de las Américas los Planes de Seguridad del Agua, PSA. Este método consiste en un planteamiento integral basado en la evaluación y manejo del riesgo para la salud a efecto de optimizar la seguridad del agua potable con un enfoque desde la cuenca de captación hasta su llegada al consumidor, con el fin de proteger la salud de la población. Este tema será abordado en una sección más adelante.

En relación con las tecnologías de tratamiento de aguas residuales municipales que se aplican en América Latina y el Caribe, éstas son en su mayoría lagunas de estabilización, seguidas por el proceso de lodos activados. Según datos del CEPIS,²³ para varios países de la Región (Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Paraguay, Perú y República Dominicana), entre el total de 252 instalaciones de tratamiento se contabilizaron 10 sistemas de lodos activados (525 L/s), 158 lagunas de estabilización (4.851 L/s) y 27 lagunas combinadas (3.304 L/s). En México, si bien las lagunas representan el mayor número de instalaciones (38%), son los lodos activados los que tienen mayor capacidad de tratamiento (46% de un caudal total tratado de 79,3 m³/s) con 24% de los sistemas.²⁴

Por su parte, Chile optó por sistemas mecanizados como los lodos activados, puesto que de contar en 1998 con un total de 81 plantas de tratamiento con una cobertura de 17% y de las cuales 75% eran lagunas de estabilización²⁵ pasó en un decenio a 77% de las plantas de tratamiento de tipo lodos activados y ninguna nueva laguna de estabilización. En 2010, Chile deberá alcanzar prácticamente una cobertura de 100% en el tratamiento de sus aguas residuales municipales. El plan de incremento en la cobertura de tratamiento considerado por las empresas sanitarias chilenas, con participación privada mayoritaria, muestra que la vía tecnológica es de corte convencional y mecanizado, a pesar de los costos de inversión y de operación importantes que requieren los procesos de lodos activados.

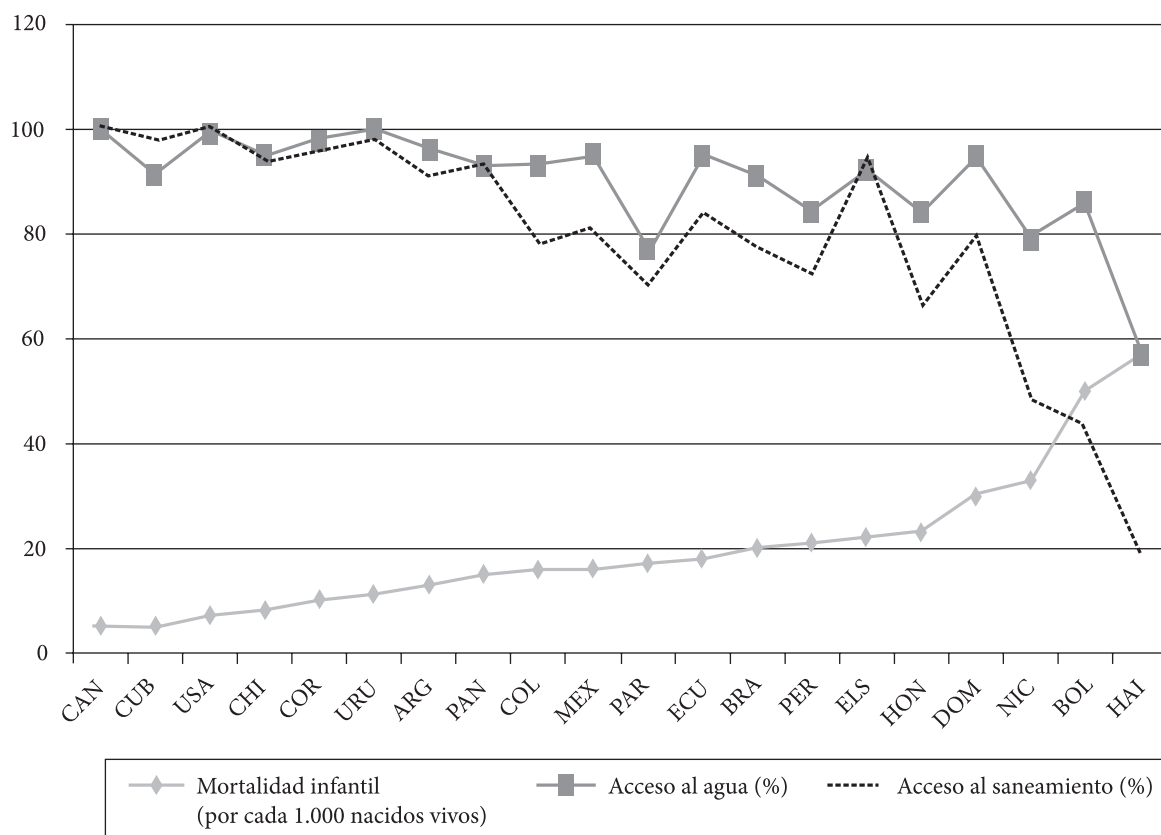
Como se presenta en la siguiente sección, las necesidades financieras por cubrir para el suministro de agua potable y saneamiento son enormes. Ante el fracaso de los programas mundiales y regionales para reducir significativamente la fracción de la población sin acceso a estos servicios básicos y frente a las nuevas metas, es evidente que debe producirse un cambio radical en las formas como se ha abordado el problema.

Se ha demostrado el impacto sobre la salud de la inversión en agua y saneamiento. En varios países en desarrollo, las acciones en el sector pueden ser costo-efectivas o muy costo-efectivas con base en la clasificación de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud.²⁶ El primer caso se refiere al costo anualizado de menos de tres veces el producto interno bruto (PIB) per cápita por cada DALY —*disability-adjusted life year*— evitado; en el segundo caso, el costo anualizado es menor que el PIB per cápita.²⁷ Lo mismo se concluye para las intervenciones domiciliarias que resultan en una mejoría en la calidad del agua.²⁸ Además, se ha estimado que tales acciones presentan una relación costo-beneficio muy favorable, considerando que el retorno de una unidad monetaria invertida puede variar en el intervalo de 5 hasta 46 en los países en desarrollo.

El ahorro en costo resulta de: a) beneficios directamente relacionados con la salud, es decir, costos de atención a la salud y de otros tipos que son evitados al presentarse menos casos de enfermedades gastrointestinales; b) beneficios económicos indirectos relacionados con la salud y que se asocian a incrementos en la productividad y c) beneficios no relacionados con la salud, como el tiempo invertido al no contar con instalaciones de agua y de saneamiento cercanas. Económicamente, este último factor es el que presenta el mayor impacto.²⁹

La figura 16-1 presenta gráficamente la relación que existe entre el acceso a servicios de agua y saneamiento con la mortalidad infantil, para algunos países del continente americano.

FIGURA 16-1 Mortalidad infantil (por 1.000 nacidos vivos) y acceso al agua potable y saneamiento (en porcentaje de población) en América Latina.



	CAN	CUB	USA	CHI	COR	URU	ARG	PAN	COL	MEX	PAR	ECU	BRA	PER	ELS	HON	DOM	NIC	BOL	HAI
Mortalidad infantil	5	5	7	8	10	11	13	15	16	16	17	18	20	21	22	23	30	33	50	57
Acceso al agua (%)	100	91	99	95	98	100	96	93	93	95	77	95	91	84	92	84	95	79	86	57
Acceso al saneamiento (%)	100	98	100	94	96	98	91	93	78	81	70	84	77	72	94	66	79	48	43	19

Fuente: Datos de 2009. Situación de las Américas. Indicadores Básicos 2009. Organización Panamericana de la Salud. OPS/HSP/HA/09.01.

■ Los objetivos de desarrollo del milenio: un paso firme hacia la universalización del acceso al agua y al saneamiento

En los últimos años, diversas metas para atender el rezago en abastecimiento de agua y en saneamiento básico han sido presentadas por organismos internacionales y por gobiernos nacionales. Todas ellas han sido muy ambiciosas y han quedado incumplidas en grado importante. En septiembre de 2000, la Asamblea de las Naciones Unidas presentó los Objetivos de Desarrollo del Milenio: ODM (*Millennium Development Goals*). En particular, el objetivo 7 busca asegurar la sustentabilidad ambiental y tiene la meta 10, que se refiere específicamente al agua y al saneamiento: reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua potable y saneamiento adecuado en el año 2015, considerando la situación del año 1990 como base.

De acuerdo con la meta 10, América Latina y el Caribe deberán incrementar la proporción de su población con acceso a agua potable de 84% en el año 1990 a 92% en el año 2015. Para el “saneamiento adecuado”, el reto es aún

mayor, ya que las cifras deben pasar de 68% a 84%. Este incremento en el servicio implicará una mayor demanda de infraestructura de saneamiento, ya sea de tipo convencional o *in situ*. Si se considera el tratamiento de las aguas residuales captadas por sistemas de drenaje, el paso necesario sería enorme: de 15% hasta 57% en cobertura.

Debe reconocerse que la meta 10 de los ODM es relativamente modesta para América Latina, puesto que para el año 2007 ya se tenía una cobertura de 91% para agua potable, pero la meta es de 92%. Hay que recordar que ya desde el año 1980, cuando se declara por la ONU la Década Internacional del Agua y del Saneamiento, se tenía contemplada la universalización del acceso al agua para el año 1990; sin embargo, esta meta estuvo lejos de cumplirse, en gran medida debido a los problemas financieros que enfrentó el mundo en ese decenio (a la cual se llegó a llamar *la década perdida*). Actualmente, América Latina muestra avances que permiten prever el cumplimiento de la meta relacionada con el abastecimiento del agua antes de tiempo en la mayoría de los países, lo cual indica que esta Región podría haberse comprometido con cifras más ambiciosas. Sin embargo, el monitoreo periódico de las Naciones Unidas para los ODM reconoce que el cumplimiento de la meta para el saneamiento necesitará intensificar los esfuerzos hasta ahora emprendidos;³⁰ además, es importante señalar que los indicadores para el seguimiento de la meta 10 por el Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS/UNICEF no toman en cuenta costos, continuidad del servicio, cantidad ni calidad del agua en la fuente u hogar. En particular, el criterio utilizado para evaluar el acceso al agua es, como ya se ha mencionado, laxo, al indicar disponibilidad de 20 litros de agua por persona en un radio de 1 km.

Las inversiones estimadas para avanzar en el cumplimiento de los ODM son cuantiosas y demandan un gran esfuerzo a las economías de los países de la Región. En el año 2000, el Banco Mundial estimó en US\$800 millones anuales los requeridos para alcanzar la meta 10 de los ODM en materia de abastecimiento de agua y en 1.500 millones anuales para saneamiento (US\$12.000 millones y 22.500 millones acumulados para el año 2015, respectivamente, sumando 34.5 mil millones). El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) calculó en 2005 que las inversiones requeridas para recuperar el rezago en agua y saneamiento en América Latina llegan a US\$65.000 millones y si sólo se busca alcanzar la meta 10 de los ODM, entonces la inversión sería del orden de US\$27.000 millones. Por su parte, Fay y Yepes³¹ calcularon que simplemente para mantener la demanda del servicio de agua y saneamiento para América Latina y el Caribe se requerirían US\$1.900 millones anuales entre 2005 y 2015 sólo para nueva infraestructura (20.900 millones acumulados). Para mantenimiento, el estimado fue de US\$3.200 millones anuales (35.200 millones acumulados). En el caso de pretender la universalización del servicio, los montos anuales para nueva infraestructura se incrementan a US\$4.300 millones (47.300 millones acumulados), lo que representa 0,12% del PIB de la Región, distribuido en dos terceras partes para saneamiento y una para abastecimiento, de acuerdo con los mismos autores.³²

No obstante los avances logrados en la Región en los últimos años, en parte debido al contexto político de los ODM, persisten deficiencias de mantenimiento en los sistemas existentes; el agua puede llegar al usuario en cantidad, mas no en la calidad adecuada y no de forma continua. Además, la existencia de alcantarillado no está asociada con la infraestructura para su tratamiento antes de su descarga al medio receptor.

■ La gestión integrada del agua

El agua tiene la característica de que puede reutilizarse en cierto número de casos en serie, uno después de otro, mediante los cuales su calidad se va deteriorando. Entre cada etapa puede ubicarse una operación de tratamiento para garantizar su reuso adecuado. Esta diversidad de usos potenciales debe conducir a un manejo racional del recurso, considerado como un bien escaso, con diferentes costos en función del grado de calidad que presente. Este enfoque, con el apoyo financiero, tecnológico y de organización adecuado, es una opción viable, o indispensable en caso de escasez del recurso, para lograr niveles de cobertura del servicio del agua potable cercanos a 100%, sin limitar, por otro lado, otras actividades productivas, de servicios o de recreación, que requieren agua.

El agua, al transformarse en un recurso limitado, cambia drásticamente su valor, al pasar de la percepción de gratuidad que existe por lo general al de un insumo vital y por el que se puede pagar cualquier suma, sujeta a la oferta y la demanda. En estas situaciones de escasez, un enfoque de administración integral del recurso, que tome en cuenta las desigualdades sociales, se vuelve indispensable.

La tecnología desarrollada para el tratamiento de aguas residuales de todo tipo es sumamente variada y puede integrarse un tren de tratamiento para lograr calidades de agua específicas, que sea al menos técnicamente factible. Sin embargo, la relativa disponibilidad del recurso del agua en la mayoría de los casos hace que el costo de este insumo sea bajo o incluso, por consideraciones sociales y políticas, subsidiado. En esta situación, el tratamiento

de aguas residuales con fines de reuso estará limitado en su factibilidad económica al no lograr producir un agua tratada con costos competitivos, capaz de motivar al usuario para que opte por un insumo con calidad inferior al agua de primer uso. Por lo anterior, la concepción de un programa de reuso debe abordar el problema técnico y el problema económico, con el fin de lograr una estructura de tarifas que recupere el costo real del servicio de suministro de agua. Está claro que para lograr la viabilidad económica es necesario asignar al agua su costo real y tender hacia la reducción de los subsidios actuales al limitar su aplicación a quien realmente los necesite.

En muchos países de la Región se aprovechan las aguas residuales, sin tratar en su mayoría, en riego agrícola de grandes extensiones de tierra. Se estima que en América Latina se riegan con aguas residuales crudas al menos 510.000 ha,¹⁷ principalmente en México (260.000 ha), Colombia (26.000 ha) y Perú (8.400 ha). Por su parte, Moscoso *et al.*³³ estiman en más de dos millones de hectáreas las regadas en la Región con aguas residuales sin tratamiento adecuado. El aprovechamiento de las aguas residuales municipales en riego agrícola es una característica propia de países en desarrollo y, por lo tanto, debe abordarse con enfoques basados en el conocimiento y experiencia local, no necesariamente siguiendo los esquemas convencionales. Adicionalmente, diversos tipos de reuso del agua residual tratada se practican de forma cada vez más frecuente en los países con escasez del recurso y constituirán un elemento básico en la gestión sustentable del agua.

En este contexto, ha crecido el debate sobre la aplicación del concepto de la *gestión integrada de las aguas urbanas*, como un medio para hacer más adecuada la gestión del agua en las ciudades tanto desde el punto de vista económico, como social y ambiental. Tal estrategia permitiría acabar con la frecuente fragmentación en la gestión del agua, así como visualizar y manejar de forma conjunta el abastecimiento de agua, el saneamiento, el manejo de las aguas pluviales, la irrigación urbana y hasta el manejo de los residuos sólidos, entre otras formas en que el agua puede estar presente en las ciudades. Tal modelo tiene importantes implicaciones tecnológicas, pues indica, por ejemplo, estrategias de reaprovechamiento de aguas de lluvia en el uso doméstico y en el uso público, la retención de las aguas de lluvia para prevenir inundaciones, y el reuso de las aguas residuales, además de una discusión más adecuada sobre los falsos sistemas separadores absolutos (sistemas que fueron diseñados para sólo recibir aguas residuales y que en la práctica admiten aguas pluviales) que existen en la mayoría de las ciudades de la Región Latinoamericana y Caribeña. Por otro lado, existen también implicaciones político-institucionales en la forma como el agua es gestionada a nivel municipal.

Una experiencia que apoya la gestión integrada puede observarse en Brasil, con la aprobación de la nueva legislación nacional en el año 2007, que establece directrices para el saneamiento básico, entendido como el abastecimiento de agua, el alcantarillado sanitario y el manejo de las aguas pluviales y de los residuos sólidos. Esta definición puede traer importantes implicaciones en la gestión integrada de los servicios, considerando que los prestadores y los reguladores serán crecientemente estimulados para actuar en el conjunto de los cuatro componentes, y no en el abastecimiento de agua en forma separada, o cuando mucho, en agua y drenaje, como es la tradición en Brasil y en la región de América Latina. La legislación brasileña prevé instrumentos como la elaboración de planes municipales de saneamiento básico en los que se integren los servicios de agua y de residuos sólidos. De esta forma, las relaciones entre los servicios podrán incorporarse mejor y se podrá rescatar su importante papel en la promoción de la salud pública, dejando en un plano más secundario la visión mercantilista de los prestadores. Por otro lado, el incentivo a la intersectorialidad, incluido también en la nueva legislación brasileña, potencializará la integración del sector de saneamiento básico con los de salud pública, planeación urbana, ambiental y de recursos hídricos, entre otros.

■ Los modelos de gestión del servicio de agua y saneamiento en América Latina y el Caribe

Para que un servicio de saneamiento básico pueda alcanzar su objetivo final, atender a la población de forma universal, con calidad y protegiendo la salud de las personas, cada vez es más aceptado el hecho de que es insuficiente sólo obedecer los requisitos técnicos, ya que los aspectos de política pública, gerenciales y de participación ciudadana son igualmente importantes. De nada servirá un sistema concebido en forma apropiada, diseñado y construido según las técnicas modernas y que opere adecuadamente, si el servicio no se organiza para asegurar su sustentación económica, operacional, sanitaria y ambiental. Para apoyar esta afirmación, en la tabla 16-1 se presenta la evaluación desarrollada por el UN-Hábitat- Programa de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos³⁴ sobre las causas que contribuyen para que se presenten un abastecimiento de agua y un alcantarillado sanitario inadecuados en las áreas urbanas. Las limitaciones para un servicio seguro incluyen factores relacionados

TABLA 16-1 Causas del inadecuado abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario en áreas urbanas.³⁴

<i>Causas subyacentes (acción a nivel regional, nacional e internacional)</i>	<i>Causas contribuyentes (acción a nivel de la ciudad o del municipio)</i>	<i>Causas proximales (acción a nivel domiciliar o del vecindario)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Los gobiernos nacionales no proveen el apoyo (por opción política, por el efecto del endeudamiento, etc). • Las agencias internacionales no proveen el apoyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de agua. • Rápido crecimiento poblacional, superando el esfuerzo para suministrar los servicios. • Instituciones locales (municipales) no efectivas. • Rechazo de las instituciones para actuar en los asentamientos informales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada capacidad de los habitantes para pagar los servicios. • Situación ilegal de asentamientos. • Limitaciones de las residencias y comunidades en acciones de autoconstrucción de las instalaciones (muchas veces por indisponibilidad local de agua).

no sólo con las soluciones técnicas y sí, mayoritariamente, con la inexistencia de políticas nacionales y locales adecuadas, la ausencia de planeación tendiente a la universalización de los servicios, las políticas tarifarias inapropiadas que no garantizan el acceso de los pobres a los servicios y la desarticulación con las políticas urbanas, entre otros factores.

Hay muchos registros en América Latina de fracasos en los sistemas de saneamiento básico debido a modelos de gestión inadecuados, que conllevan a la mala atención de la población, a la exclusión de los más pobres y, sobre todo, a la insustentabilidad de los servicios a lo largo del tiempo. Es simbólico, por ejemplo, el caso de Guayaquil, Ecuador, donde, aunque se presentaron esfuerzos de una adecuada gestión, un estudio detallado constató la presencia de una significativa parte de la población sin acceso al agua canalizada, exactamente aquella más pobre.³⁵ Entre otros factores, el autor del estudio identifica en Guayaquil una lógica “productivista”, por los gestores, que dificulta el acceso de los pobres.

Diversos modelos de gestión y varias naturalezas de prestadores de servicio han convivido en la región. Anteriormente, en el decenio de 1970 prevalecía la gestión local, con gran desarrollo de los municipios y poca atención de los gobiernos nacionales para llevar a cabo proyectos a nivel de los países. En los decenios de 1970 y 1980 inició un proceso de centralización de los servicios en entidades nacionales o estatales/provinciales.^{21,36} Posteriormente, en el decenio de 1990 empezó una inducción, por las instituciones financieras internacionales, para la privatización de los servicios, con diversas modalidades.³⁷ Actualmente, conviven en la región diversos modelos, fruto de la dinámica social y política de cada país, provincia/estado o municipio.

No se han realizado a la fecha estudios detallados que comparen los diferentes modelos de gestión en relación con su efecto en la salud. Un estudio en Alemania encontró que la privatización resultó en una elevación de los riesgos de transmisión de compuestos cancerígenos por el agua.³⁸ En principio, tal problema puede ocurrir siempre que la lógica productivista supere el papel social y de salud pública que deberían cumplir en forma prioritaria los servicios de agua. En todo caso, considerando que la experiencia privatizadora de los servicios de agua en América Latina ya tiene cerca de dos decenios, convendría promover el desarrollo de estudios comparativos sobre el efecto en la salud de los diversos modelos de gestión.

Hay un elevado número de servicios de saneamiento básico prestados por operadores públicos locales, con mayor o menor soporte de los gobiernos nacionales. Aunque ciertamente se observa que existen servicios con aspectos inadecuados en su prestación, como el citado ejemplo de Guayaquil en el decenio de 1990, también se han registrado notables ejemplos de experiencias exitosas, como aquellas de Porto Alegre y Bogotá,³⁹ así como parte de un conjunto de otras experiencias ocurridas en Brasil.⁴⁰

También existe un número de registros sobre experiencias comunitarias exitosas, como en Nicaragua y Argentina (Moreno, Buenos Aires),⁴¹ Bolivia y las cooperativas argentinas,³⁹ así como cooperativas para el saneamiento rural en Chile y Argentina. Una experiencia más reciente, que merece atención especial, dado su potencial de cambiar el marco de cobertura del país, son las Mesas Técnicas del Agua en Venezuela (Lacabana y Cariola, comunicación personal). Éstas son organizaciones que canalizan la participación de la comunidad en forma permanente con el fin de obtener, mejorar y vigilar un servicio de agua y saneamiento de calidad para sus asentamientos, así como para moldear una cultura del agua y saneamiento que valore y cuide el recurso y el ambiente. Se constituyen

como el enlace entre las instituciones y las comunidades, de tal forma que se encargan de convocar a las reuniones con los técnicos y de difundir la información que se genera en el proceso. Tales experiencias de organización comunitaria representan un potencial interesante de organización sustentable de los servicios, pero en general dependen de fuentes externas de recursos y de asistencia técnica especializada. Por esa razón, un requisito indispensable en esas experiencias es el soporte del Estado.

Otro modelo de gestión que merece mención, por su importancia en algunos países, es el denominado *modelo centralizado*, en el cual provincias/estados o incluso naciones son responsables de la provisión de los servicios. El modelo de empresas nacionales está más presente en los países pequeños y que tienen un modelo unitario de gobierno, como Paraguay, Uruguay, Guyana, Costa Rica y varias naciones caribeñas. Por otro lado, el modelo provincial fue implantado en Brasil por medio del Planasa —Plan Nacional de Saneamiento³⁶— y prevalece también en otros países, como Argentina y Chile (en este caso, privado), así como en Colombia, Perú y Venezuela. En Brasil, esta experiencia ha sido objeto de controversias, pues, si por un lado las compañías estatales de agua y alcantarillado tienen algún éxito en la ampliación de la cobertura por los servicios, sobre todo de abastecimiento de agua, por otro han sido frecuentes los conflictos con el poder municipal, que, según la Constitución del país, es el titular de los servicios.

En lo que concierne al papel de los gobiernos nacionales en el área de saneamiento, es importante destacar que en varios países se ha dado importancia a este papel. En varias naciones de América Central y del Caribe, por ejemplo, se crearon los institutos nacionales de acueductos y alcantarillado, con función rectora, que han dado dirección a los organismos operadores.²¹ Por otro lado, los gobiernos nacionales vienen elaborando planes nacionales de agua y saneamiento, encaminando los esfuerzos del país y, al mismo tiempo, posibilitando que los gobiernos asuman compromisos que pueden sobrepasar los periodos de los mandatos gubernamentales. Se debe destacar también el papel de los gobiernos nacionales en la elaboración de normas, como las ambientales y sobre todo en la coordinación de los esfuerzos para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano. En relación con este último punto, una investigación del Ministerio de la Salud de Brasil en colaboración con la OPS y diversas universidades y centros de investigaciones brasileños, la USEPA y el INHEM/Cuba, constató diferencias muy significativas entre el grado de avance y la naturaleza de las prácticas entre los países de la región, revelando también en este punto las disparidades regionales.⁴²

En cuanto a la participación privada en los servicios, ésta ocurre de diferentes formas, desde la tradicional contratación de empresas para el abastecimiento de materiales y equipos, hasta el desarrollo de proyectos de ingeniería y la ejecución de obras. Conforme a lo mencionado, sobre todo a partir del decenio de 1990, se inicia un movimiento, estimulado por los organismos financieros internacionales, para la privatización de la prestación de los servicios, inicialmente con dos principales modalidades de participación privada: la adquisición de los activos de las compañías públicas, lo que ocurrió en Chile, y la concesión para la explotación de los servicios por tiempo predefinido, modelo que se propagó por la Región, habiendo ocurrido en Argentina, Bolivia, Colombia, Brasil, México, en países de América Central e incluso en los Estados Unidos de América. En este sentido, es notorio el drástico incremento en la inversión privada en el sector para América Latina, si se compara con años pasados: entre los años 1984 y 1990 la inversión de fondos privados total fue de US\$297 millones, pero entre los años 1990 y 1997 el monto fue de US\$25.000 millones, casi 100 veces mayor.⁴³

La evaluación sobre el acierto de la opción por la participación privada en el suministro de los servicios, especialmente en un ambiente socioeconómico en el cual la regulación no forma parte de la idiosincrasia nacional, es bastante controversial y existen análisis que apuntan tanto a su éxito como a su rotundo fracaso. Estas limitaciones en la regulación, después de casi dos decenios de experiencia, hacen evidente un contexto preocupante en cuanto a la capacidad del Estado para regular el servicio en el ambiente de monopolio que caracteriza el abastecimiento de agua y el saneamiento básico. La propia CEPAL, en el ámbito de los procesos de privatización, reconoce errores de cálculo respecto a la existencia de una efectiva competencia, a la consideración de las externalidades y a la naturaleza y comercialidad de los servicios sujetos a transacciones.⁴⁴ Por ello, los incentivos implementados en el sector de agua para favorecer la competencia o el monopolio pueden resultar en transferencias de rentas no deseadas, no transparentes y explícitas y, por lo tanto, fuera del escrutinio público. Las leyes de agua y las regulaciones de servicios públicos vinculados con este sector proveen varios ejemplos de lo que sucede cuando los supuestos de la legislación y de las regulaciones referentes a fuerzas del mercado y a los incentivos para la competencia no tienen lugar en la práctica.⁴⁵

La propia experiencia chilena, presentada como modelo en varias partes del mundo, se puede interpretar como exitosa⁴⁶ o como excluyente y segregadora,⁴⁷ además de equivocada en su principio de transferir la propiedad de los recursos hídricos para manos privadas.⁴⁸ Tal modelo encuentra un similar sólo en el Reino Unido, donde fue

implementado en el contexto de la política ultraliberal de Margaret Thatcher, a pesar de que en aquel país varios problemas derivados de aquella opción han sido identificados claramente en la actualidad.^{49,50}

En relación con las experiencias de concesión privada, el colapso de concesiones muy importantes en la región, como las de Buenos Aires, la Grande Buenos Aires y Tucumán, en Argentina; La Paz y Cochabamba, en Bolivia; Atlanta, en Estados Unidos de América y Puerto Rico, aunque todas ellas por razones distintas, confirma la tesis de la incapacidad de la concesión privada en aumentar el acceso de los pobres, en invertir recursos privados y en cobrar tarifas que tengan en cuenta la realidad social de la población. Estas experiencias negativas influyeron en la política de las multinacionales del agua de retirarse del continente, a pesar de la persistencia de algunos defensores del modelo. Evidentemente no se puede generalizar tal conclusión, pero al menos se puede afirmar que, al contrario de lo que proponían las agencias multilaterales en el decenio de 1990 no será por esta vía como la región de América Latina y el Caribe alcanzará la universalización del acceso a los servicios y ni siquiera los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Finalmente, se debe puntualizar la importancia de la consideración de la multidimensionalidad de los aspectos de gestión y políticas públicas de los servicios de saneamiento y el papel del factor humano en ese contexto. Sobre este propósito, Jury y Vaux⁵¹ señalan que mucho hay todavía por aprender sobre el papel del comportamiento humano en el uso del agua, lo que supone allegarse informaciones sobre los determinantes del nivel de usos del agua, el papel de la cultura y la organización de los actores sociales. Dichos autores concluyen que la investigación sobre las instituciones se descuidó en los últimos dos decenios, a pesar de que instituciones innovadoras serán parte de la solución de los problemas mundiales emergentes relacionados con el agua.

■ Necesidades del sector para lograr la universalización del servicio

Ante el reto de llevar mejores condiciones de salud y vida a todos los habitantes de América Latina y el Caribe, las soluciones para ampliar y mejorar los servicios de agua y saneamiento deben ser en gran medida innovadoras y surgidas del conocimiento profundo de la problemática específica que presenta la Región. El enfoque convencional importado de los países desarrollados ha mostrado sus limitaciones, fundamentalmente por requerir montos de inversión y operación muy elevados, además de incrementar la dependencia tecnológica y que en múltiples casos no resultan en sistemas adaptados a la realidad de la Región. Ante este hecho, es imperativo que se desarrollen e implanten procedimientos administrativos, financieros y tecnológicos que realmente respondan a las necesidades y limitaciones de los usuarios latinoamericanos si se quiere cumplir con las metas del sector. Las diversas experiencias en varios países de la región proporcionan ya una valiosa base de opciones, las cuales deberán contar indispensablemente con el apoyo decidido de la sociedad y con la voluntad política de los gobiernos.

Un análisis de las legislaciones en materia de calidad de agua en Latinoamérica y el Caribe identifica una gran variación entre ellas. Sólo cuatro países de la Región (Brasil, Colombia, México y República Dominicana) han formalizado en su normativa programas de vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano.⁵² Aunque todavía no existan guías específicas respecto al desarrollo de este tipo de programas, muchos países de la Región reportan que llevan a cabo acciones relacionadas con el tema, coordinadas desde el sector salud, con una estructura y personal para su planificación e implementación. A pesar de ello, sólo una minoría de países manifiesta contar con una política financiera destinada al manejo de estos programas.⁴²

De cualquier forma, la evolución del sector agua en varios países de la Región ha sido favorable tanto en el ámbito político como en el empresarial y el social. Así, se ha incrementado la conciencia de la sociedad y de los políticos en reconocer al sector agua y saneamiento como un elemento indispensable para alcanzar mejor calidad de vida, preservar la salud y el ambiente, y como un medio eficiente para reducir las desigualdades sociales asociadas con la pobreza. Se ha avanzado, aunque en forma desigual, en la separación de las funciones y papeles que deben tener las distintas instancias involucradas en la operación del servicio, tales como entes reguladores y de control. Se cuenta ya con experiencias de gestión eficiente en varios países y con diversos modelos, lo que da sustento a la réplica de éstos según las realidades específicas locales.

Este marco puede considerarse propicio para emprender programas y ajustes a las políticas tradicionales, con objeto de rebasar la meta 10 de los ODM en el año 2015. La meta de la región debe ser más ambiciosa, en particular en el área del saneamiento, el servicio más rezagado, con el fin de llegar en un futuro a la cobertura universal en agua, saneamiento y disposición adecuada de las aguas residuales para los habitantes de América Latina y del Caribe, a lo que también habría que agregar el manejo de los residuos sólidos municipales.

Actualmente, una herramienta valiosa para lograr un mejor servicio de abastecimiento de agua en términos de cantidad y calidad son los Planes de Seguridad del Agua (PSA) o *Water Safety Plans* (WSP), iniciativa impulsada por la Organización Mundial de la Salud.⁵³ Esta herramienta de gestión de la calidad en el servicio de agua responde a una recomendación de la Organización Mundial de la Salud en la tercera edición de las *Guías para la Calidad del Agua Potable*, publicadas originalmente en el año 2004 con apéndices en los años 2006 y 2008.⁵⁴ Los PSA tienen por objetivo general la caracterización de riesgos a la salud en los sistemas de abastecimiento de agua, lo que redundará en el mejoramiento de la calidad del servicio. Los PSA abarcan la sistematización, evaluación detallada y priorización de medidas de control para mitigar los riesgos microbiológicos, químicos y/o físicos inherentes a los peligros que enfrentan el servicio y la calidad. Se basan en un monitoreo operacional a través de las múltiples barreras o medidas de control, las cuales se verifican, validan y comunican en forma continua.

Un PSA plantea la minimización de fallas por descuido o errores de administración, además de planes de contingencias para responder a problemas en el sistema o eventos de riesgo imprevistos en un sistema de abastecimiento de agua. Con ello se contribuye a la mejora en la gestión y en la profesionalización del organismo operador que lleve a cabo un PSA. Los PSA, al buscar asegurar no sólo la continuidad y la cantidad, sino particularmente también la calidad del agua suministrada, son una herramienta valiosa para mejorar la gestión de los organismos operadores, por lo que su adopción deben fomentar los entes de control del servicio y la autoridad responsable competente. Como valor agregado, un PSA, al contemplar el proceso de evaluación de riesgos desde la cuenca al consumidor, establece la necesidad de involucrar otros actores no tradicionales en la vigilancia y el control de la calidad del agua, como las autoridades de cuenca, ambiente, agricultura, municipales y la comunidad organizada, entre otros, que deberán asumir su rol y responsabilidad en el control y aseguramiento de las fuentes. Por ello, la estrategia de los PSA deberá buscar su espacio en la gestión integrada del agua en las cuencas, como una herramienta trascendente para garantizar la calidad del agua de consumo humano.

Por otra parte, se considera necesario definir más claramente, para la Región Latinoamericana y del Caribe, el concepto de acceso a los servicios de agua y saneamiento que pueda considerarse mínimo adecuado, y no aplicar simplemente las definiciones adoptadas por el Programa Conjunto de Vigilancia del Abastecimiento de Agua y el Saneamiento de la OMS/UNICEF. Estos estándares son extremadamente tolerantes, ya que consideran satisfactorias soluciones tan precarias como el abastecimiento de 20 litros de agua por persona a largas distancias de las viviendas (1.000 metros) o sistemas de disposición de excretas en el sitio, no necesariamente libres de riesgos sanitarios. De esta forma, la Región, en forma coordinada por los organismos internacionales relacionados, como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la UNICEF y la Organización de Estados Americanos (OEA), con la participación de las instituciones financieras como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, podría fijar sus propias definiciones e indicadores, con objeto de ajustar las metas regionales al valorar los avances alcanzados y al fijar la universalización del servicio en un plazo acorde con las tendencias y realidades de la Región.

En el ámbito de las herramientas tecnológicas, un ejemplo exitoso sobre el desarrollo de tecnologías adecuadas a nuestro medio es el Programa de Investigación sobre Saneamiento Básico (PROSAB) que se lleva a cabo en Brasil desde hace 10 años (www.finep.gov.br/prosab/index.html). Es un caso de continuidad y de trabajo en cooperación que muestra que con una política de largo plazo en investigación y desarrollo se pueden alcanzar metas ambiciosas. En este caso, se han desarrollado tecnologías apropiadas para Brasil y, por lo tanto, potencialmente aplicables en Latinoamérica y el Caribe, en materia de potabilización, tratamiento de aguas residuales, manejo de lodos y de residuos sólidos urbanos y reuso en agricultura. La madurez de la tecnología anaerobia tipo UASB (reactor anaerobio de lecho de lodos y flujo ascendente, por sus siglas en inglés) aplicada en tratamiento de aguas residuales domésticas a bajo costo es uno de sus principales logros concretos.

■ Conclusiones y recomendaciones para tomadores de decisiones

Los países de la región Latinoamericana y del Caribe enfrentan un rezago histórico en materia de servicios, en particular los relacionados con el saneamiento básico y la salud. A pesar de haberse realizado un gran esfuerzo para atender el suministro de agua, los problemas de la evacuación y sobre todo del tratamiento previo a la descarga final se han ignorado, ya que el costo de la infraestructura de un sistema convencional es demasiado elevado.

En las políticas públicas de la Región ha prevalecido, incluso como resultado de las diversas metas internacionales como los ODM, una visión más cuantitativa de las políticas sectoriales, al concentrar los esfuerzos en mejorar los índices de cobertura más que en la calidad del servicio.

La Región cuenta ya con experiencias de gestión eficiente aplicando diversos modelos en varios países, lo cual permite extrapolar y adaptar los casos exitosos y aprender de los errores, con objeto de llevarlos a realidades específicas locales. A este respecto, no se han realizado a la fecha estudios detallados que comparen los diferentes modelos de gestión en relación con su influencia en la salud, por lo que se presenta como una línea de trabajo que debe atenderse.

Las condicionantes clave para cumplir y rebasar los ODM y superar el enorme reto que enfrenta América Latina en esta materia pueden agruparse en tres conceptos: a) llevar a cabo reformas institucionales, b) desarrollar capacidades y c) fomentar la participación de la sociedad en los procesos de toma de decisiones y en la gobernabilidad del recurso. En concreto, para la meta 10 pueden apuntarse como necesarias las acciones siguientes:

Agenda política:

- Colocar el rezago en saneamiento como prioridad en la agenda de los gobiernos.
- Entender al servicio de agua y saneamiento no como un componente más de la infraestructura, sino como un derecho ciudadano que requiere comprender sus relaciones interdisciplinarias e intersectoriales, sobre todo con áreas de salud pública, ambiente, desarrollo urbano y rural y otras políticas de carácter social.
- Formular o adecuar las políticas públicas que fortalezcan el sector.
- Dotar a las autoridades locales de mayores y efectivas capacidades legales, financieras y técnicas para operar los sistemas.
- Establecer marcos regulatorios y de control eficientes y acordes con la realidad local.
- Fomentar la participación ciudadana organizada e informada, particularmente en zonas rurales o marginadas.
- Crear y aplicar programas integrales que aporten financiamiento y apoyo para alcanzar no sólo mayor cobertura, sino también un incremento en las capacidades operativas de los organismos responsables del servicio.

Agenda institucional:

- Priorizar el logro de una gestión profesional y eficiente de los organismos operadores, al amparo de los cambios políticos.
- Adoptar un sistema de pago real por servicio que contemple políticas de subsidios para los usuarios más pobres.
- Considerar la sustentabilidad del servicio con planeación a largo plazo y no sólo la construcción de la infraestructura.
- Desarrollar tecnologías alternativas adecuadas a las realidades de la región: soluciones propias con base en investigación y desarrollo.

Para el abastecimiento de agua, es necesario no sólo llegar a más usuarios, sino también lograr un incremento en la calidad y garantizar la potabilidad del agua y la continuidad en el servicio. En este sentido, la aplicación del concepto de seguridad del agua, en el que se incorporan elementos como la protección de las fuentes y la evaluación de riesgos en todo el sistema, debe estar al mismo nivel que el aumento en los índices de cobertura. Los planes de seguridad de agua PSA (*Water Safety Plans*) constituyen una valiosa metodología para lograr la conjunción de estas metas y así contar con sistemas sustentables y con garantía de calidad y cantidad.

En relación con el saneamiento, se debe asociar la necesidad de lograr una recolección y disposición de las aguas residuales con una visión más clara de las tecnologías adecuadas y de la influencia en la salud y el ambiente que puede traer cada una de ellas. A su vez, las agencias financieras internacionales deben abrirse a las tecnologías desarrolladas en la región y no sólo aceptar las de tipo convencional.

La Región Latinoamericana y el Caribe deben fijar sus criterios e indicadores sobre el acceso mínimo a los servicios de agua y saneamiento, para adecuarlos a su realidad y a las aspiraciones de su población. Esto se justifica debido a que la región tiene un nivel de desarrollo propio y no comparable con el de otras regiones.

Frente al tamaño del reto, es imperativo desarrollar e implantar nuevas soluciones con nuevos sistemas administrativos, sociales y tecnológicos que deberán considerar las limitaciones y posibilidades propias de la Región, aplicando una alta dosis de innovación, adaptación y participación ciudadana. En este sentido, para asegurar que las inversiones en el sector logren un beneficio de largo plazo es indispensable actuar decididamente en el campo de las políticas públicas y en la gestión profesional y eficiente de los servicios.

■ Referencias

1. Banco Mundial. World Development Indicators Database, 2007. Disponible en <www.worldbank.org/data/countrydata/country-data.html>.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Progresos en materia de agua y saneamiento: enfoque especial saneamiento. JMP Monitoring Report; OMS/UNICEF, 2008. Disponible en <http://www.wssinfo.org/en/40_MDG2008.html>.
3. Cairncross S, Feachem RG. *Environmental Health Engineering in the Tropics: An Introductory Text*, 4.ª ed., Chichester: John Wiley & Sons; 1990.
4. Heller L. *Saneamiento y salud*. Lima, Perú: OPS/CEPIS; 1998.
5. Water and Sanitation Program (WSP). Saneamiento para el desarrollo. ¿Cómo estamos en 21 países de América Latina y el Caribe? Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (WSP); 2007. Disponible en <http://www.latinosan2007.net/2008/diaadia/Latinosan_Final.pdf>.
6. World Health Organization (WHO), UNICEF. Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation the Urban and Rural Challenge of the Decade Target. WHO, UNICEF; 2006.
7. Organización de Naciones Unidas (ONU). An Overview of Urbanization, Internal Migration, Population Distribution and Development in the World (UN/POP/EGMURB/2008/01). United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development, United Nations Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat, Nueva York, 21-23 de enero de 2008. Disponible en <http://www.un.org/esa/population/meetings/EGM_PopDist/P01_UNPopDiv.pdf>.
8. Le Moigne G, Subramanian A, Xie M, Giltner S (eds.). *A Guide to the Formulation of Water Resources Strategy*. World Bank Technical Paper 263. Washington, DC; 1994.
9. United Nations Environment Programme (UNEP). *Water Quality for Ecosystems and Human Health*. Nairobi, Kenya: UNEP; 2008.
10. United Nations Development Programme (UNDP). Informe sobre el desarrollo humano 2007/2008. Lucha contra el cambio climático, Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York: UNDP; 2008.
11. Selman M, Greenhalgh S, Branosky E, Jones C, Guiling J. *Water Quality Trading Programs: An International Overview*. World Resources Institute (WRI), Issue Brief #1, Washington, DC; 2009.
12. United Nations Environment Programme (UNEP). *Geo 2000*, capítulo 2, UNEP/ROLAC México, 2000.
13. United Nations Environment Programme (UNEP). *Cleaner Production: Fourth High Level Seminar in Oxford*. Industry and Environment, vol. 19, núm. 3, julio-septiembre de 1996. París, Francia: UNEP IE; 1996.
14. United Nations Environment Programme (UNEP). *Mid-term Review of the Programme for the Development and Periodic Review of Environmental Law for the 1990s and Further Development of International Environmental Law Aiming at Sustainable Development*. Nairobi, Kenya: UNEP; 1996.
15. Food and Agriculture Organization (FAO). Riego en América Latina y el Caribe en cifras. *Informes sobre Temas Hídricos*, 1020-1203, No. 20. Roma, Italia: FAO; 2000.
16. Food and Agriculture Organization (FAO). *Descubrir el potencial del agua para la agricultura*, Departamento de Desarrollo Sostenible, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia: 2003.
17. Jiménez B. Water Reuse in Latin America and the Caribbean. En: Jiménez B, Asano T (eds.). *Water Reuse. An International Survey of Current Practice, Issues and Needs*. Londres: IWA Publishing; 2008.
18. Winograd M. *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: hacia la sustentabilidad en el uso de las tierras*, Instituto Interamericano de Cooperación en Agricultura (IICA/GTZ), Organización de Estados Americanos (OEA) e Instituto de Recursos Mundiales (WRI). San José, Costa Rica; 1995.
19. Organización Mundial de la Salud (OMS), UNICEF. *Alcanzar los ODM en materia de agua potable y saneamiento. Evaluación a mitad de periodo de los progresos realizados*. OMS/UNICEF; 2004. Disponible en <http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/monitoring/evalamitad.pdf>.
20. Castro de Esparza ML. Presencia de arsénico en el agua de bebida en América Latina y su efecto en la salud pública, en Tercer Seminario Internacional sobre Evaluación y Manejo de las Fuentes de Agua de Bebida contaminadas con Arsénico, Santiago, Chile; 8-11 de noviembre de 2004.
21. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Informe Regional sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud; 2001. Disponible en <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsaa/e/fulltext/infregio/infregio.pdf>>.
22. Organización Panamericana de la Salud (OPS), et al. Evaluación rápida de la calidad del agua en Nicaragua. Informe final, 2005.
23. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (CEPIS). Resumen ejecutivo de proyecto regional Sistemas Integrados de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales en América Latina: Realidad y Potencial. Lima, Perú: CEPIS-OPS; 2002.
24. Comisión Nacional del Agua (CAN). *Inventario nacional de plantas municipales potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales en operación*, diciembre de 2007. México: CAN; 2007. Disponible en <<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/InventarioNacDICIEMBRE2008.pdf>>.
25. Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Bases técnicas del estudio Alternativas Tecnológicas para el Tratamiento de Aguas Servidas en Chile. Santiago, Chile: SISS; 2003.
26. World Health Organization (WHO). Commission on Macroeconomics and Health. *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development*. Ginebra: WHO; 2001.
27. Haller L, Hutton G, Bartram J. Estimating the Costs and Health Benefits of Water and Sanitation Improvements at Global Level. *Journal of Water and Health* 2007;5(5):467-480.
28. Clasen T, Haller L, Walker D, Bartram J, Cairncross S. Cost-Effectiveness of Water Quality Interventions for Preventing Diarrhoeal Disease in Developing Countries. *Journal of Water and Health* 2007;5(5):599-607.
29. Hutton G, Haller L, Bartram J. Global cost-benefit analysis of water supply and sanitation interventions. *Journal of Water and Health* 2007;5(5):481-502.

30. Organización de Naciones Unidas (ONU). Objetivos de desarrollo del milenio. Informe 2008; 2008. Disponible en <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2008_SPANISH.pdf>.
31. Fay M. y Yepes T., *Investing in Infrastructure: What is Needed from 2000 to 2010?*, World Bank Policy Research Working Paper 3102. 2003. Disponible en <<http://ssrn.com/abstract=636464>>.
32. Fay M, Yepes T. Investing in Infrastructure: What is Needed from 2000 to 2010? World Bank Policy Research, Working Paper 3102, Annex II: Infrastructure Investment "Needs"; 2003. Disponible en <http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/LAC_Infrastructure_annex2.pdf>.
33. Moscoso J, Egocheaga L, Ramírez MA. Validación de lineamientos para formular políticas de gestión del agua residual doméstica en América Latina. Proyecto IDRC-OPS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS); 2005. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/e/lineamv/pdf/proceso.pdf>>.
34. United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). Water and Sanitation in the World's Cities: Local Action for Global Goals. Londres: Earthscan; 2003.
35. Swyngedouw EA. The Contradictions of Urban Water Provision: A Study of Guayaquil, Ecuador. *Third World Planning Review* 1995;17:4.
36. Rezende SC, Heller L. *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2.ª ed. rev. ampl. Belo Horizonte: Editora UFGM; 2008.
37. Castro JE. Systemic Conditions and Public Policy in the Water and Sanitation Sector. En: Castro JE, Heller L. *Water and Sanitation Services: Public Policy and Management*. Londres: Earthscan; 2009: 19-37.
38. Fehr R, Mekel O, Lacombe M, Wolf U. Towards Health Impact Assessment of Drinking-water Privatization —the Example of Water-borne Carcinogens in North Rhine-Westphalia (Germany). *Bulletin of the World Health Organization* 2003;81(6):408-414.
39. Transnational Institute (TNI), Corporate Europe Observatory (CEO). Reclaiming Public Water: Achievements, Struggles and Visions from Around the World. TNI, CEO. Amsterdam; 2005.
40. Costa SS, Heller L, Moraes LRS, Borja PC, Melo CH, Sacco D. *Successful Experiences in Municipal Public Water and Sanitation Services from Brazil*. Amsterdam: ASSEMAE, CEO, TNI, World Development Movement (WDM); 2006.
41. Satterthwaite D. Community-Driven Development for Water and Sanitation in Urban Area: Its Contribution to Meeting the Millennium Development Goal Targets. Londres; 2005.
42. Heller L, Rubinger SD, Bastos RKX. Vigilância da qualidade da água para consumo humano na América Latina e Caribe: uma avaliação regional. Informe de investigación, Organización Panamericana de la Salud; 2009.
43. Avendaño R. La participación del sector privado en el sector de agua potable y saneamiento en Latinoamérica. VI Asamblea AD-ERASA, Cancún, México; 8 a 10 de noviembre de 2006.
44. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. Libros de la CEPAL, No. 68, Naciones Unidas, CEPAL; 2002.
45. Solanes M. *América Latina: ¿sin regulación ni competencia? Impactos sobre gobernabilidad del agua y sus servicios*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); 2002.
46. Rouse M. The Market-Centred Paradigm. En: Castro JE, Heller L. *Water and Sanitation Services: Public Policy and Management*. Londres: Earthscan; 2009: 139-152.
47. Pflieger G, Matthieussent S. Water and Power in Santiago de Chile: Socio-spatial Segregation through Network Integration. *Geoforum* 2008;(39):1907-1921.
48. Bauer C. *Siren song: Chilean Water Law as a Model for International Reform*. Washington, DC: Resources for the Future Press; 2004.
49. Bakker KJ. *An Uncooperative Commodity: Privatizing Water in England and Wales*. Oxford: Oxford University Press; 2004.
50. Castro JE. A normatização da prestação dos serviços de água e esgoto, a experiência do Reino Unido. En: Galvão Jr, AC, Ximenes MMAF. *Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará-ARCE; 2008: 161-201.
51. Jury WA, Vaux Jr H. The Role of Science in Solving the World's Emerging Water Problems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2005;102(44):15715-15720.
52. Castro de Esparza ML. Guías OMS de calidad de agua de bebida y la normatividad en la región de América Latina y el Caribe. En: *Curso/taller Remoción de arsénico de aguas*, Red IBEROARSEN de CYTED. Valencia, España; 19-20 de mayo de 2008. Disponible en <<http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/lberoarsen/docs/taller08/Presentaciones/2%20Gu%C3%ADas%20de%20la%20OMS%20y%20normatividad%20Esparza.pdf>>.
53. Organización Mundial de la Salud (OMS). Water Safety Plans: Managing Drinking-Water Quality from Catchment to Consumer; 2005. Disponible en <http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/wsp170805.pdf>.
54. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Guías para la calidad del agua potable. Recomendaciones*, vol. 1, 3.ª ed., 2006. Disponible en <http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf> (tutoral de las guías disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/CD-GDWQ/base.html>>).

Cultivos, alimentos genéticamente modificados y salud pública

Félix Guillermo Reyes Reyes
Pedro C. Binsfeld
Denise Carmona Cara
Flávio Zambrone

■ Introducción

Desde los inicios de la historia, el ser humano ha comido lo que la naturaleza le ha proporcionado y las plantas siempre han sido y siguen siendo una fuente de alimentos significativa. Mediante ensayo y error, las personas han aprendido que sólo algunas plantas pueden comerse con seguridad, mientras que muchas otras plantas han resultado tóxicas y, a través de todo un proceso de domesticación, han comenzado a cultivar sólo aquellos cultivos que saben que pueden ingerirse con seguridad. El ser humano aprendió también que algunos de estos alimentos sólo podrían comerse después de cocinados o procesados de alguna otra forma. Estos conocimientos sobre el consumo seguro de cultivos alimentarios se transfirieron de generación en generación.¹

Durante el último siglo y especialmente en los 50 últimos años, la humanidad ha aprendido más acerca de la toxicidad de muchas plantas gracias a los análisis químicos y las pruebas de toxicidad. Al tratar de encontrar la razón de que algunas plantas sólo puedan comerse después de ser procesadas o tratadas de alguna forma, se determinó que muchos de nuestros cultivos alimentarios actuales contienen ciertos niveles de sustancias tóxicas, muchas de las cuales se destruyen con el tratamiento correcto, como la cocción.¹

La mayoría de las autoridades nacionales acepta la inclusión de nuevas variedades de plantas de cultivos alimentarios convencionales que han ingresado al mercado sin que sea realizada evaluación toxicológica formal, siempre que no se excedan los niveles de algunos compuestos tóxicos específicos en algunas plantas de cultivo. Los alimentos se consideran por lo general inocuos, siempre y cuando se tenga el debido cuidado durante el desarrollo, la producción primaria, el procesamiento, el almacenamiento, la manipulación y la preparación.² La justificación de esta aceptación sin evaluación formal es la existencia de un “historial de consumo seguro” que no se sustenta en datos probatorios empíricos, pero se apoya básicamente en información anecdótica de la no existencia de daño. En un mundo cuyos hábitos alimentarios cambian rápidamente, es posible poner en duda la validez de este enfoque desde el punto de vista de la inocuidad. También se han publicado muchos estudios nuevos sobre los efectos positivos y negativos de los constituyentes de plantas alimenticias sobre la salud que van más allá de los pocos compuestos tóxicos conocidos. Incluso se admite que es muy poco lo que se sabe sobre los potenciales efectos a largo plazo de estos alimentos.^{1,3}

Hoy en día, el tema de la inocuidad de los alimentos ha adquirido gran importancia. Al respecto, varias preguntas acerca de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados o transgénicos (alimentos que contienen, son o se producen a partir de organismos genéticamente modificados, regulación 1829/2003 de la CE) han acaparado las páginas de las revistas científicas así como las primeras páginas de los periódicos. A nivel científico, hay muchos aspectos que abordar. El diagnóstico de inocuidad de los alimentos transgénicos y productos derivados para el consumidor debe realizarse con apego a las estipulaciones de la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius.^{4,5} El proceso de evaluación de riesgos incluye un diagnóstico de inocuidad para determinar si existe algún problema nutricional o de inocuidad y, de ser así, delimitar su naturaleza y gravedad.

Al igual que la reproducción convencional, la ingeniería genética tiene el potencial de alterar la toxicidad de los alimentos. Una proteína recién introducida puede ser tóxica, pero también puede haber cambios aleatorios a consecuencia de una inserción o pleiotropía que lleve a cambios importantes desde el punto de vista toxicológico.

En contraposición a los cultivos convencionales, los cultivos genéticamente diseñados requieren una evaluación formal de inocuidad de los alimentos, porque no se tiene un historial de consumo seguro de tales alimentos.¹

Debido a su historial de consumo seguro, la opinión general coincide en que los productos alimenticios convencionales podrían ser la referencia para evaluar la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados. La evaluación de inocuidad de los alimentos transgénicos debe determinar si dichos alimentos son tan inocuos como sus homólogos convencionales. Como punto de partida para la evaluación de la inocuidad, se ideó el concepto de *equivalencia sustancial*, como referencia de los alimentos aptos para el consumo. La evaluación de inocuidad de los alimentos genéticamente diseñados consta de cuatro partes: *a*) caracterización molecular del injerto; *b*) determinación de cualquier efecto toxicológico directo no deseado que pueda predecirse a partir de la naturaleza de las secuencias insertadas; *c*) determinación de cualquier consecuencia toxicológica indirecta no deseada resultante de la modificación, y *d*) análisis morfológico y conductual de la planta en las condiciones de campo adecuadas. Recientemente se ha propuesto sustituir esta evaluación con un concepto más amplio, llamado *evaluación comparativa de inocuidad*.⁶ El diagnóstico de inocuidad puede definirse como un proceso de evaluación que implica determinar las incertidumbres conexas, la probabilidad y la gravedad de uno o varios efectos adversos por cada caso que se presente con seres humanos o animales que consuman alimentos transgénicos. La evaluación comparativa de inocuidad es básicamente un método de dos fases. La primera consiste en hacer una comparación meticulosa con el homólogo convencional más cercano para determinar cualquier diferencia que pueda tener implicaciones para el consumidor en cuanto a la inocuidad del producto. Esta comparación incluye tanto las características fenotípicas como un análisis composicional.⁷ El análisis composicional se concentra en las sustancias clave bajo estudio y está sujeto a los cambios que produzcan los adelantos científicos más recientes. La segunda fase comprende la evaluación toxicológica y nutricional de las diferencias observadas entre el alimento genéticamente modificado y su equivalente convencional. Los resultados de este segundo paso pueden obligar a la ejecución de más pruebas y dar lugar a un proceso interactivo a fin de obtener toda la información pertinente para el diagnóstico final de inocuidad. Se reconoce la importancia de hacer un seguimiento, durante un periodo posterior a la comercialización, de los efectos sobre la salud de los consumidores.

Cabe mencionarse que el debate sobre las ventajas y desventajas de los organismos genéticamente modificados (OGM) se basa invariablemente en las visiones de la nueva tecnología y en perspectivas económicas, ambientales, morales, socioeconómicas y éticas ampliamente distintas. Los posibles beneficios de las aplicaciones biotecnológicas para mejorar la inocuidad de los alimentos deben evaluarse a la luz sobre todo de cuestiones de política y desde la sensible perspectiva socioeconómica y ética. Esto representa un avance, pero aparentemente no sería suficiente para poner fin a la controversia en torno de la tecnología. Sólo mediante la continuación de la investigación fundamental sobre los riesgos y beneficios de los OGM será posible que la percepción pública reconozca los beneficios de la ingeniería genética para la salud pública y la sostenibilidad del ambiente.

Es bien reconocido que, en el caso de los OGM o los alimentos que contienen o son OGM, deben incluirse requisitos de inocuidad en la evaluación con el fin de estar seguros de que se toman las medidas apropiadas para prevenir efectos adversos sobre la salud humana y animal y el ambiente. Este capítulo tiene por objeto suministrar información científica sobre la inocuidad de los OGM en relación con la salud pública, para lo cual se considerarán los aspectos siguientes: *a*) los OGM con fines de alimentación; *b*) los alimentos que contienen o están hechos a base de OGM, y *c*) los alimentos producidos a partir de OGM o que contienen ingredientes producidos a partir de los OGM.

■ Evolución y producción de los organismos genéticamente modificados

Los cultivos genéticamente modificados o transgénicos pueden desempeñar un papel importante por su contribución a la seguridad alimentaria y el suministro de alimentos más asequibles, mediante el aumento de la oferta y la reducción de los costos de producción, así como con la disminución de insumos negativos relacionados con el cambio climático. Es más, varios productos biológicos modificados comenzaron a producirse y consumirse con el avance de los conocimientos biotecnológicos registrado durante el siglo xx.

Las razones que motivan la producción de alimentos transgénicos o genéticamente modificados son muchas, que van desde motivaciones económicas hasta aquellas relacionadas con la salud de la población. En cuanto a los fines económicos, cabría mencionar la generación de productos transgénicos que persiguen aumentar la producción, disminuir las pérdidas y mejorar el rendimiento final. Esta primera generación de plantas transgénicas

parte del mejoramiento de las características agronómicas con miras a disminuir la pérdida de productividad en el campo que causa el ataque de insectos, virus, hongos y bacterias, así como reducir la competencia por nutrientes y agua con otras plantas indeseables que crecen en los cultivos. El más conocido de los productos genéticamente modificados es el maíz, pero actualmente se encuentran en el mercado otros cultivos, como la soya y el algodón. En consecuencia, los países aumentan la competitividad de su producción en el ámbito nacional y garantizan una posición relevante en el mercado mundial.

Una segunda generación propone el mejoramiento nutricional de los alimentos, e incluso alimentos que prevengan o reduzcan los riesgos de enfermedades. En el futuro podrían producirse, por ejemplo, papas ricas en proteínas y vitaminas, fresas ricas en vitaminas, canola o colza y soya con más grasa monoinsaturada, maíz y soya con más aminoácidos esenciales, trigo con más vitaminas y productos enriquecidos con omega 3, entre otros. Uno de estos ejemplos es el denominado *arroz dorado*, que representa una excelente fuente complementaria de vitamina A para las poblaciones pobres. Otra posibilidad sería la producción de alimentos que actúen como vacunas, es decir, que ayuden al sistema inmunitario a responder a ciertos virus patogénicos como el virus del papiloma humano o del cólera, o bien alimentos que puedan modificarse para eliminar las sustancias indeseables y, así, causar menos toxicidad o alergias alimentarias.

Además de la calidad de los alimentos, debe recordarse también que el área cultivable per cápita en el planeta ha disminuido. El área cultivable per cápita es el espacio disponible para la producción de alimentos suficientes para una persona. Esa área, que era de 0,44 hectárea en 1960, pasó a 0,26 en el año 1997. La proyección para el año 2050 es de 0,15 hectárea por persona. Se calcula que la población mundial se duplicará en los próximos 40 años, con una importante participación de los países en desarrollo en ese crecimiento. El crecimiento demográfico aumentará la demanda de alimentos en cerca de 40%, a lo cual han de sumarse otros dos problemas: la escasez de agua y la disminución de la fertilidad de los suelos.⁸ La biotecnología es una herramienta importante para resolver este problema, pues permite modificar la calidad y la cantidad de los alimentos producidos.

Los OGM forman parte del día a día de millones de personas desde hace más de dos decenios. Las primeras plantas transgénicas comenzaron a probarse en el campo al inicio de los años ochenta y su comercialización comenzó a principios de los noventa, en China. Para ser más precisos, en el año 1983, los científicos consiguieron agregar genes de una bacteria a dos plantas, con lo cual desarrollaran así los primeros vegetales transgénicos. Las primeras producciones derivadas de esa biotecnología fueron las plantas de tabaco y de tomate resistentes a virus. A partir del año 1994, los Estados Unidos de América procedieron a comercializar el tomate Flavr-Savr, que poseía la característica de tener una maduración retardada. De esta forma, se disminuyó la cantidad de ese alimento que se perdía desde su producción hasta su consumo.

En el año 2008, a los 13 años de su comercialización, el área mundial de cultivos genéticamente modificados llegó a 9% de la producción mundial de cultivos primarios y continuó aumentando a una tasa de crecimiento sostenida de cerca de 10% por año, para alcanzar 125 millones de hectáreas, plantadas por 13,3 millones de agricultores en 25 países. Durante esos 13 años de comercialización, el área mundial de los cultivos transgénicos se ha multiplicado 74 veces. Esta tasa de adopción de tecnologías es la más elevada entre todas las tecnologías de cultivo y refleja la creciente aceptación de los cultivos transgénicos por los agricultores tanto grandes como pequeños y de escasos recursos en los países industrializados y las naciones en desarrollo.⁸

Como se muestra en el cuadro 17-1, de los ocho países principales, los Estados Unidos de América siguen siendo el líder mundial en producción, con 50% del área de cultivos genéticamente modificados, seguido de Argentina (21%), Brasil (13%), India (6%), Canadá (6%), China (3%), Paraguay (2%) y Sudáfrica (1%). La soya permanece como el principal cultivo transgénico con 53% del área mundial, seguida del maíz (30%), el algodón (12%) y la canola o colza (5%). Las principales características de los cultivos genéticamente modificados son su tolerancia a los herbicidas y su resistencia a los insectos, con 63% y 26%, respectivamente, del área mundial.⁸

■ Principios generales sobre los alimentos transgénicos

La estrategia de diagnóstico de inocuidad para los alimentos genéticamente modificados busca instaurar métodos y criterios apropiados para comparar el OGM y los productos derivados con sus homólogos no transgénicos. El supuesto fundamental de este enfoque de evaluación comparativa de los alimentos genéticamente modificados es que los alimentos convencionales han acumulado un “historial de uso seguro” en cuanto al ambiente y al consumo normal entre seres humanos o animales. Los productos alimenticios convencionales pueden servir de punto de referencia para comparar la evaluación de la inocuidad de los alimentos transgénicos. A tales fines,

CUADRO 17-1 Superficie plantada con transgénicos en el mundo (en millones de hectáreas), 2008.

	<i>País</i>	<i>Área</i>
1	Estados Unidos de América	62,5
2	Argentina	21,0
3	Brasil	15,8
4	India	7,6
5	Canadá	7,6
6	China	3,8
7	Paraguay	2,7
8	Sudáfrica	1,8
9	Uruguay	0,7
10	Bolivia	0,6
11	Filipinas	0,4
12	Australia	0,2
13	México	0,1

	<i>País</i>	<i>Área</i>
14	España	0,1
15	Chile	< 0,1
16	Colombia	< 0,1
17	Honduras	< 0,1
18	Burkina Faso	< 0,1
19	República Checa	< 0,1
20	Rumania	< 0,1
21	Portugal	< 0,1
22	Alemania	< 0,1
23	Polonia	< 0,1
24	Eslovaquia	< 0,1
25	Egipto	< 0,1

Fuente: James, 2008.

la OMS y la FAO formularon los conceptos de familiaridad y equivalencia sustancial³ para evaluar la inocuidad de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos. Esta comparación es el punto de partida del diagnóstico de inocuidad, para luego pasar a la inocuidad de los alimentos para seres humanos o animales y la repercusión nutricional de cualquier diferencia intencional o no intencional observada. Se comprende que la inserción de genes y otras porciones del ADN de un organismo donante en el anfitrión dará lugar a un organismo que no es idéntico al padre, por lo que la evaluación de riesgos, además de examinar acuciosamente las modificaciones intencionales, se concentra en los resultados del proceso de modificación genética con el uso de comparadores apropiados. De allí que la evaluación de la inocuidad de los OGM se realice en dos fases: un análisis comparativo para determinar las diferencias, seguido de una evaluación de la inocuidad del alimento humano o animal o la repercusión nutricional de las diferencias detectadas, incluidas tanto las intencionales como las no intencionales.

Si bien el análisis de riesgos se ha utilizado desde hace mucho tiempo para abordar los peligros químicos (por ejemplo, residuos de plaguicidas y fármacos de uso veterinario, contaminantes y aditivos alimentarios) y se usa cada vez más para determinar los peligros microbiológicos y los factores nutricionales, los principios no se elaboraron específicamente para los alimentos enteros. En términos generales, el enfoque de análisis de riesgo puede aplicarse a los alimentos, incluidos los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos. Sin embargo, se reconoce que este enfoque debe modificarse cuando se aplica a un alimento entero en lugar de un peligro aislado que puede estar presente en los alimentos.²

Concepto de familiaridad

El concepto de familiaridad se basa en el hecho de que la mayor parte de los alimentos transgénicos se desarrolla a partir de organismos como las plantas de cultivo, cuya biología ha sido bien investigada. En un diagnóstico de inocuidad conviene aprovechar este conocimiento y experiencia anteriores y utilizar el alimento convencional (no transgénico) como comparador con el alimento genéticamente modificado para resaltar las diferencias asociadas a la modificación genética y el posterior manejo de los alimentos transgénicos.^{9,10}

El concepto de familiaridad se formuló en el año 1993 y en su formulación participaron diferentes grupos, destacándose entre ellos la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este criterio es la principal herramienta para determinar y evaluar los riesgos ambientales y recopilar la información adecuada y necesaria para su gestión.

De acuerdo con la OCDE,¹¹ la familiaridad es el conocimiento que deja la experiencia con el tiempo. El concepto de familiaridad considera la naturaleza del cultivo que se modificó, las características específicas que se in-

cluyeron, el probable ambiente que ha de recibir el cultivo genéticamente modificado y las posibles interacciones entre ambos.

La familiaridad proviene del conocimiento y la experiencia existentes tras una evaluación de riesgos antes de ampliar el desarrollo de alguna nueva línea vegetal o de cultivar en determinado ambiente,¹¹ así como de aplicaciones anteriores para estructuras y rasgos similares en alimentos semejantes o distintos. La estrategia de análisis de riesgo debe permitir detectar claramente cualquier diferencia entre los alimentos convencionales y transgénicos, incluidos su manejo y uso, y centrarse en la importancia e implicaciones de estas diferencias.

Evaluación comparativa de la inocuidad

Toda evaluación de inocuidad de los alimentos genéticamente modificados comienza con la aplicación de un enfoque comparativo que permita determinar las semejanzas y diferencias entre productos genéticamente modificados y uno o más productos susceptibles de comparación (comparadores) con un historial de consumo seguro.¹²

El primer paso de ese enfoque es el análisis comparativo de las características moleculares, agronómicas y morfológicas del producto en cuestión, así como su composición química. El resultado de ese análisis comparativo permite estructurar el segundo paso del procedimiento, que debe incluir el análisis de inocuidad y de las características nutricionales del alimento genéticamente modificado. Debe considerarse el historial de consumo seguro del homólogo convencional, que sirve como principal fuente de comparación (comparador). Ese enfoque debe generar datos probatorios que permitan concluir si el alimento genéticamente modificado es tan inocuo como el alimento convencional.^{9,10}

Si la comparación del producto genéticamente modificado con el producto comparable (comparador) arroja diferencias que incluyen las características introducidas, tales diferencias estarán sujetas a la evaluación de su potencial tóxico y alergénico o su efecto nutricional. La misma evaluación deberá hacerse en caso de no haber productos convencionales para realizar esa comparación.^{9,10}

La evaluación comparativa de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados se denomina generalmente concepto de equivalencia sustancial. La idea básica es que los nuevos productos alimenticios derivados de OGM deben ser al menos tan inocuos como los productos convencionales que aquéllos pueden reemplazar en el régimen alimentario. No obstante, si bien la equivalencia sustancial es un paso clave en el procedimiento de evaluación de la inocuidad de los alimentos transgénicos, no es una evaluación de inocuidad propiamente dicha.¹³

La evaluación comparativa de inocuidad permite determinar si existen efectos indirectos no deseados resultantes de la modificación y se usa como principio para guiar la evaluación. Para verificar si existen tales efectos, se ha determinado que debe hacerse una comparación entre el cultivo modificado y su homólogo no modificado. La mera búsqueda de síntomas es un método bastante indirecto. En la comparación se examinan las sustancias que son pertinentes desde el punto de vista toxicológico, nutricional o de salud. No existe hasta ahora ninguna lista estandarizada de sustancias que han de compararse. En el caso de los cultivos actualmente en el mercado, ya se han hecho tales análisis, sin que se observaran cambios significativos; pero si se detectaran cambios importantes, ello indicaría que se ha producido un efecto no deseado a causa de una pleiotropía, una inserción o una variación somaclonal. La aparición de un cambio significativo desencadena la conducción de nuevos análisis para determinar la causa real, pero esto puede resultar difícil. Es probable que no se encuentre una explicación en todos los casos. Quizá se conciban nuevos métodos en el futuro (proteómica, metabolómica y microordenamiento) que permitan hacer una mejor comparación entre el OGM y su homólogo convencional.¹

De no poder seleccionarse un comparador apropiado, no se llevará a cabo una evaluación comparativa de la inocuidad, por lo que debería realizarse una evaluación integral de inocuidad y nutricional del propio alimento humano o animal derivado del cultivo transgénico. Tal sería el caso si, por ejemplo, se incluyeran uno o más rasgos con la intención de modificar significativamente la composición del alimento.

En la conducción de una evaluación comparativa de inocuidad, deben considerarse los siguientes pasos de diagnóstico: proceso de transformación de la modificación genética, incluida la secuencia del material insertado antes y después del evento de transformación; número de copias y sitio o sitios de inserción; análisis de secuencia de los sitios de inserción, es decir, las regiones de flanqueo; estabilidad de la integración (generaciones múltiples); inocuidad de cualquier proteína recién expresada, incluida la evaluación de alergenicidad; aparición e implicaciones de efectos no intencionales; función del nuevo alimento transgénico en el régimen alimentario, y posible influencia del procesamiento o deterioro sobre el nuevo producto alimenticio genéticamente modificado. Las directrices del Codex establecen criterios más precisos para la caracterización molecular.^{4,5}

Efectos intencionales y no intencionales

Los efectos intencionales son aquellos que se busca causar con la inserción de uno o más de los genes en cuestión que cumplen los objetivos originales del proceso de modificación genética. Las alteraciones del fenotipo pueden determinarse mediante un análisis comparativo del desempeño de crecimiento, el rendimiento, la resistencia a enfermedades, etc. Las alteraciones intencionales de la composición de un alimento transgénico respecto del homólogo convencional (por ejemplo, el padre) pueden establecerse mediante la medición de compuestos simples, por ejemplo, proteínas recién expresadas, macronutrientes y micronutrientes (criterio focalizado). Los métodos analíticos de detección utilizados deben cumplir con criterios específicos de calidad y validación.^{9,10}

Por efectos no intencionales se entienden las diferencias uniformes entre los alimentos transgénicos y sus homólogos convencionales de control, que van más allá de los efectos primarios esperados con la inserción del gen o genes. Los efectos no intencionales podrían obedecer a reordenamientos genéticos o ajustes metabólicos. Quizá puedan observarse en el fenotipo o la composición del OGM cuando éste se cultiva en las mismas condiciones que los controles. Los efectos no intencionales pueden predecirse o explicarse a partir de nuestro conocimiento actual de la biología y la integración e interconexiones de las vías metabólicas. Un punto de partida para la identificación de los potenciales efectos no intencionales es el análisis de las regiones de flaqueo del transgén para establecer si la inserción puede incidir sobre la función de algún gen endógeno de función conocida o predecible. Además, debería efectuarse un análisis comparativo y focalizado de los compuestos simples del OGM y su homólogo convencional que son componentes de vías metabólicas importantes del organismo. Los componentes son los macronutrientes, micronutrientes y metabolitos secundarios, así como antinutrientes y toxinas conocidos. Las diferencias estadísticamente significativas entre las líneas paternas y transgénicas que no obedezcan a la modificación intencional pueden indicar la ocurrencia de efectos no intencionales, por lo que deben evaluarse específicamente para determinar sus implicaciones en cuanto a inocuidad e impacto nutricional.¹⁴

Aspectos que deben considerarse en relación con los alimentos transgénicos

La evaluación del riesgo a la salud humana resultante de la ingestión de alimentos o ingredientes derivados de plantas genéticamente modificadas debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:^{9,10}

- Características de los organismos donantes y receptores.
- Modificación genética y sus consecuencias funcionales.
- Potencial impacto sobre el ambiente.
- Características agronómicas.
- Potencial de toxicidad y alergenicidad de los productos de la modificación genética (incluidas las proteínas, los metabolitos o el alimento entero).
- Composición y características nutricionales.
- Influencia del procesamiento sobre las propiedades del alimento.
- Alteraciones potenciales en la ingestión de alimentos.
- Posible impacto nutricional a largo plazo.
- Efectos previsibles e imprevistos de la modificación genética.

El proceso de evaluación comparativa de la inocuidad es suficientemente sólido para evaluar la inocuidad de los alimentos humanos y animales elaborados con nuevas tecnologías que afectan las vías reguladoras endógenas y la expresión génica de las plantas, habida cuenta de la posibilidad de que aumente la producción de efectos secundarios causados por tales tecnologías.

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos consiste en una evaluación de la inocuidad con el propósito de determinar la presencia de un peligro, preocupación nutricional o de otro tipo y, de haberla, recopilar información sobre su naturaleza y gravedad. Esta evaluación debe llevarse a cabo mediante comparación, a fin de determinar las semejanzas y diferencias entre el alimento derivado de la biotecnología moderna y su homólogo convencional. Si se detecta un problema nuevo o alterado, ya sea nutricional o de otra índole relacionado con la inocuidad del producto, debe llevarse a cabo una evaluación de riesgos a fin de determinar la relevancia del riesgo para la salud humana. La recomendación de vigilancia previa y posterior a la comercialización es también muy importante.^{2,15}

Determinación y caracterización de peligros

La determinación del peligro consiste en identificar los agentes biológicos, químicos o físicos que pueden tener efectos adversos sobre la salud humana o el ambiente.

El proceso de determinación del peligro puede considerarse una evaluación cualitativa del riesgo: entraña la identificación de la exposición, así como la naturaleza del efecto adverso previsto.¹⁶

La caracterización del peligro es la evaluación cualitativa o cuantitativa de la naturaleza del efecto adverso a la salud a causa de agentes biológicos, químicos y físicos. En el caso de los agentes químicos, debe realizarse una evaluación dosis-respuesta.¹⁷ De esa forma se obtiene la relación entre la dosis administrada y la incidencia o la gravedad del efecto adverso a la salud humana sobre la población expuesta.¹⁶

La determinación y caracterización del peligro son normalmente los primeros pasos de todo diagnóstico de inocuidad. Las diferencias encontradas con la conducción de la evaluación comparativa de inocuidad son equivalentes a los pasos de determinación y caracterización de peligros en un paradigma convencional de evaluación de riesgos. Sin embargo, en el caso de los alimentos complejos derivados de OGM, los pasos de determinación y caracterización de peligros no se ejecutan tan fácilmente como en el caso de los compuestos químicos simples bien caracterizados, debido a la variedad y la magnitud de los efectos no intencionales que pudieran ocurrir al ensayar productos alimenticios complejos.

Caracterización del riesgo

En el proceso de evaluación del riesgo, la caracterización del riesgo se define como el cálculo cuantitativo o semi-cuantitativo, incluidas las incertidumbres resultantes, de la probabilidad de que ocurra un efecto adverso y su gravedad en determinada población, en condiciones definidas y con base en la identificación y caracterización del peligro y en la evaluación de la exposición. La evaluación del riesgo para los OGM entraña la generación, recolección y evaluación de información sobre un OGM y sus alimentos derivados, con el objeto de establecer su efecto sobre la salud humana o animal y en el ambiente.^{9,10}

La caracterización final del riesgo de las plantas genéticamente modificadas y de los alimentos derivados se concentra en la evaluación de todos los datos existentes sobre la identificación y caracterización del peligro y la exposición o ingestión en cuanto a su inocuidad o su influencia nutricional para los humanos y los animales, así como con el ambiente.

La caracterización del riesgo toma en cuenta todos los datos científicos disponibles por medio de diversos métodos (como el análisis molecular, el análisis agronómico y composicional, las pruebas de toxicidad y alergenidad y el análisis de la influencia ambiental) sobre el potencial efecto adverso o los efectos nutricionales de las plantas genéticamente modificadas y los alimentos derivados de éstas para los seres humanos, los animales y el ambiente.

La caracterización del riesgo de las plantas transgénicas debe conducirse caso por caso, según el tipo de modificación genética realizada, las prácticas de cultivo y el consumo humano o animal de alimentos derivados. En ese contexto, la caracterización del riesgo debe considerar lo siguiente:^{9,10}

- Si el cultivo de las plantas genéticamente modificadas es tan seguro para el ambiente como el cultivo de las plantas convencionales.
- Si el consumo de alimentos derivados de plantas genéticamente modificadas es inocuo para los animales y seres humanos, en comparación con el consumo de alimentos derivados de plantas convencionales.
- De ser necesario, las condiciones específicas para el cultivo de plantas genéticamente modificadas.
- Las bases científicas de la gestión del riesgo.

La caracterización del riesgo es el paso final del proceso de diagnóstico de la inocuidad e implica integrar plenamente los resultados de las evaluaciones toxicológicas y nutricionales para llegar a una conclusión general acerca de la inocuidad de los alimentos. El punto de referencia para establecer la inocuidad de los productos alimenticios nuevos derivados de OGM tendrá que ser, en todos los casos, la evaluación de que los nuevos productos alimenticios obtenidos por medios biotecnológicos son al menos tan inocuos como su homólogo convencional.

Si queda alguna pregunta después de la evaluación comparativa de inocuidad inicial respecto a la inocuidad de los productos alimenticios derivados de la modificación genética, podrán necesitarse pruebas adicionales, incluidos estudios con el producto entero o con algunas partes utilizadas como alimentos. Si tras una evaluación completa no

es posible satisfacer la norma de inocuidad, es decir, que el producto transgénico es tan inocuo como su homólogo convencional, no deberá aprobarse la comercialización del producto derivado de la modificación genética. Esta caracterización del riesgo debe hacerse caso por caso para los productos alimenticios derivados de OGM.

Principio de precaución

El principio de precaución es una de las políticas ambientales mejor conocidas que rigen el comercio, tanto en el plano nacional como a nivel internacional. La precaución puede definirse como una “advertencia anticipada”, una “cautela practicada en un contexto de incertidumbre” o un “cuidado fundamentado”. En este sentido, el principio de precaución se ha formulado como una manera de evitar algún peligro para la salud humana y el ambiente en situaciones con un alto grado de incertidumbre y los efectos de las decisiones de política son posiblemente irreversibles.

Existen muchas definiciones del principio de precaución. La más ampliamente citada se encuentra en la Declaración de Río de 1992, que declara que: “Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.¹⁸ En consecuencia, según esta definición “en algunas ocasiones deberán tomarse medidas contra un peligro posible, aunque los datos probatorios disponibles no sean suficientes para concluir que la existencia de dicho peligro es un hecho científico”. La falta de pruebas científicas completas es un requisito previo para aplicar el principio y, si las pruebas científicas son ciertas, la medida sería de prevención en lugar de precaución.¹⁹

En febrero del año 2000, la Comisión Europea emitió una comunicación sobre el principio de precaución en la cual se señala lo siguiente: “El principio de precaución se aplica si las pruebas científicas son insuficientes, no concluyentes o inciertas y la evaluación científica preliminar indica que hay motivos razonables de preocupación de que los efectos potencialmente peligrosos sobre el medio ambiente y la salud de seres humanos, animales o plantas pueden ser incompatibles con el alto nivel de protección estipulado en la UE”.²⁰ El principio, que la Comisión Europea ha establecido formalmente,²¹ confirió a los gerentes de riesgo alimentario la capacidad para adoptar medidas dirigidas a proteger la salud si temían la existencia de un nivel inadmisiblemente de riesgo. Estas medidas incluían desde una prohibición total de la sustancia hasta la obligación de que los fabricantes de alimentos realizaran pruebas de inocuidad adicionales.

Por su parte, los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio (OMC) indican que el derecho a tomar las medidas de precaución se aprueba únicamente si no se aplican de manera que constituyan “un medio de discriminación arbitrario o injustificable entre los países o una restricción encubierta del comercio internacional” (www.wto.org). Uno de los convenios de la OMC más pertinentes para tratar el tema de los posibles riesgos de los OGM para el comercio es el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Un requisito fundamental que se aplica en todo este acuerdo es que los productos agrícolas importados sean inocuos y no entrañen riesgos para la salud de las personas y los animales y la preservación de los vegetales. El acuerdo estipula además que, para velar por la inocuidad de los alimentos y evitar la introducción de enfermedades a raíz de las actividades comerciales, los países pueden imponer reglas dirigidas a proteger la salud de las personas y los animales (medidas sanitarias) y preservar los vegetales (medidas fitosanitarias). Sin embargo, el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias requiere que tales reglas se basen en principios científicos. Por tanto, los países tienen derecho a determinar su propio nivel de protección si cumplen las condiciones estipuladas en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Esto tiene que ver con medidas de precaución, lo cual no significa necesariamente que el principio de precaución es aplicable, como tampoco queda claro si las medidas que procuran proteger la salud de las personas y el ambiente o conservar los recursos naturales no renovables pueden basarse en dicho principio según la OMC.²² En consecuencia, puede observarse una incoherencia entre los regímenes sobre la protección del ambiente y el comercio internacional, y esta incoherencia se aplica también al Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología y los acuerdos de la OMC sobre el comercio.

Los dos principios internacionalmente reconocidos (el principio de precaución y los acuerdos de la OMC) se oponen con el argumento de que no es posible lograr reconciliación alguna entre ellos en su forma actual. También se ha recalado que es necesario abordar este problema, porque la contradicción sobre la forma de aplicar el principio de precaución conducirá a nuevos conflictos, lo que indudablemente levantará obstáculos en el camino hacia el desarrollo sostenible.

Asimismo, el Codex Alimentarius contiene normas que se refieren a la inocuidad de los alimentos internacionalmente aceptadas que el acuerdo constitutivo de la OMC utiliza para resolver las diferencias comerciales sobre alimentos, específicamente aquellas que tengan que ver con la observancia del Acuerdo sobre la Aplicación de

Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio. El Codex trabaja activamente para conseguir que los obstáculos al comercio tengan una base científica y protejan la salud humana y promuevan el comercio justo. En particular, el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias estipula que los reglamentos deben basarse en la ciencia, mientras que el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio sostiene que deben evitarse los obstáculos innecesarios al comercio.

En los últimos años, la Comisión del Codex ha dedicado gran parte de su tiempo al examen de aspectos relacionados con el principio de precaución; no obstante, cuando finalmente se adoptaron los “Principios Prácticos sobre el Análisis de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos Aplicables por los Gobiernos” en julio del año 2007, el documento publicado no incluía el principio de precaución. Este controvertido principio permitía a los gobiernos tomar ciertas medidas preventivas relacionadas con los alimentos cuando las pruebas científicas sobre la inocuidad de los alimentos eran inciertas, pero muchos gobiernos y organizaciones lo consideraban una herramienta para crear obstáculos injustificados al comercio. Debe aclararse que los Principios Prácticos del Codex tienen por objeto brindar orientación a los gobiernos nacionales para la evaluación, gestión y comunicación de riesgos para la salud humana relacionados con alimentos.²³

También debe mencionarse que, respecto a los potenciales riesgos para la salud pública, la comercialización de alimentos genéricamente modificados es un ejemplo de casos en los que el principio de precaución se ha fomentado mas no aceptado.

Régimen de etiquetado de los alimentos derivados de organismos genéricamente modificados

En la formulación de políticas de etiquetado de alimentos transgénicos para asegurarse de que los consumidores reciban información significativa, las autoridades normativas han tenido que ocuparse de una variedad de problemas complejos relacionados con los OGM, tanto científicos como sanitarios, ambientales, políticos, culturales y económicos, con sus correspondientes requisitos de cumplimiento y ejecución.

A nivel internacional, se siguen dos enfoques normativos intrínsecamente amplios para el etiquetado de los alimentos genéricamente modificados:

- a) Etiquetado voluntario, que responde en gran parte a las fuerzas de mercado, sin requisitos legislativos de declarar el uso de OGM en la producción de alimentos.
- b) Etiquetado obligatorio, que estipula la declaración de las características incorporadas a un alimento mediante el uso de tecnología genética o de la tecnología genética propiamente dicha en la producción de los alimentos.

La mayoría de los principales países del mundo han adoptado o previsto adoptar las normas de etiquetado obligatorio para los alimentos producidos con tecnología genética (cuadro 17-2). Estas normas generalmente

CUADRO 17-2 Ejemplos de regímenes nacionales de etiquetado de alimentos transgénicos.

<i>Regímenes de etiquetado</i>	<i>Países</i>
Régimen de etiquetado obligatorio plenamente reglamentado Método de producción o composición de alimentos: etiquetado obligatorio de todos los alimentos producidos con tecnología genética o en los cuales el nuevo ADN o proteína está presente en el alimento final.	Unión Europea, Australia, Nueva Zelanda, China, Federación de Rusia, República de Corea, Japón, Malasia, Suiza, Brasil, Tailandia y otros.
Régimen mixto de etiquetado obligatorio y voluntario Equivalencia y etiquetado voluntario: etiquetado obligatorio de los alimentos transgénicos sólo si son significativamente distintos de sus homólogos convencionales. Etiquetado voluntario si los alimentos genéricamente modificados son similares a sus homólogos convencionales.	Canadá, Estados Unidos de América, Hong Kong y Sudáfrica.
Ninguna reglamentación Otros: ninguna reglamentación implantada. Puede permitir el etiquetado voluntario, pero no se tienen pruebas de la existencia de directrices o práctica de códigos.	Muchos países en desarrollo.

requieren una declaración de las características de salud e inocuidad que aporta el producto transgénico, así como una indicación de que se ha utilizado tecnología genética en la producción de los alimentos. El requisito que se legisla con mayor frecuencia es que el término genéticamente modificado se asocie al nombre del alimento o del ingrediente pertinente.

Algunos países utilizan el etiquetado de los alimentos genéticamente modificados para proporcionar a los consumidores información sobre la inocuidad de los ingredientes pertinentes. Casi todos los países se han referido al derecho de los consumidores a saber y han indicado que el etiquetado de los alimentos transgénicos permite a los consumidores elegir los productos de su preferencia. Las distintas maneras y propuestas de etiquetado reflejan la cultura y la sociedad de los países, por lo que probablemente resulte difícil lograr una armonización internacional.

La falta de uniformidad internacional en la reglamentación de los productos alimenticios genéticamente modificados, tanto respecto a la evaluación de la inocuidad como del etiquetado, ha aumentado la incertidumbre en cuanto a su desarrollo, uso constante y comercialización internacional. Esta falta de uniformidad se refleja en las diferencias en cuanto al tipo y la variedad de los alimentos que han de etiquetarse, así como los niveles de tolerancia y los umbrales. Los países han adoptado distintas prácticas de etiquetado de los alimentos transgénicos de acuerdo con los siguientes porcentajes: por debajo de 0,9%, 1%, 3% o 5% de los ingredientes o ingredientes no intencionales, o para los tres o cinco ingredientes principales.

En Suiza, el límite para no etiquetar un producto como genéticamente modificado es de 0,1%. En la Unión Europea, desde el año 2004 ese límite es de 0,9%. En Arabia Saudita, Australia, Brasil, Israel y Nueva Zelanda el límite es de 1%; en Corea y Malasia el límite es de 3%, mientras que en Hong Kong, Japón, Rusia, Tailandia y Taiwán es de 5%. En Canadá, el etiquetado no es obligatorio, pero los alimentos que contengan hasta 5% de OGM podrán rotularse como libres de OGM. En los Estados Unidos de América, aunque una legislación reciente no obliga al etiquetado, el gobierno ha recomendado hacerlo voluntariamente y requiere que las compañías notifiquen a la FDA con al menos 120 días de antelación a la comercialización del producto (USDA, 2005; ISAAA, 2005).

■ Evaluación de la inocuidad de alimentos transgénicos

ADN recombinante en los alimentos

La cantidad total de ADN en el alimento varía de acuerdo con el tipo de alimento. Por ejemplo, las carnes comestibles y los tejidos musculares de animales contienen altos niveles de ADN, mientras que los alimentos a base de plantas (vegetales), como los granos o las papas, contienen menos ADN porque generalmente tienen menos células nucleadas que los tejidos musculares animales. La cantidad de ADN que la población consume diariamente depende en gran medida del régimen alimenticio. La presencia de ADN recombinante en el alimento no aumenta la ingestión total de ADN en la dieta, porque representa sólo una pequeña parte en la proporción del total de ADN que se encuentra en el alimento.

El procesamiento del alimento puede conducir a una degradación parcial o completa, o incluso a la eliminación del ADN. El tipo de procesamiento usado determinará la cantidad de ADN que se ha degradado o eliminado.

El destino del ADN ingerido se ha estudiado ampliamente. El ADN, tanto el recombinante como el no recombinante, se degrada en su mayor parte durante la digestión.

Algunos estudios han revelado que no todo el ADN ingerido se degrada completamente en el tracto gastrointestinal. Algunos fragmentos de ADN pueden resistir el proceso de digestión y detectarse en el tracto gastrointestinal e incluso pueden pasar hacia el torrente sanguíneo y otros tejidos. Éste es un fenómeno biológico normal que se espera que ocurra tanto con el ADN recombinante como con el ADN no recombinante y no existen pruebas de que ello represente una preocupación para la salud o la seguridad humana. Las células del cuerpo humano tienen mecanismos de defensa efectivos contra la integración o expresión continua del ADN externo presente en el alimento o el ambiente.²⁴

El ADN recombinante presente en los alimentos e ingredientes alimenticios nuevos aprobados que se han derivado de OGM puede considerarse tan inocuo como el ADN que se consume con los alimentos existentes. Todo el ADN, incluido el recombinante de OGM, consta de los mismos cuatro nucleótidos. La modificación genética da lugar al reordenamiento de las secuencias de nucleótidos sin que se alteren sus estructuras químicas. En consecuencia, el ADN de un OGM es químicamente equivalente a cualquier otro ADN, por lo que cualquier carácter único se limita a las diferencias en la secuencia de ADN. Si se toman en cuenta las variaciones naturales de las secuencias de ADN, el uso actual de las técnicas de recombinantes en la cadena alimentaria no generará cambios

en las características químicas del ADN. Con nuestro régimen alimentario tradicional, ingerimos normalmente gramos de ADN y ARN cada día.

Los ácidos nucleicos ingeridos se encuentran por lo general dentro de las células y se liberan tras la lisis celular. Los ácidos nucleicos ubicados al exterior de las células se desintegran en su mayor parte en el aparato digestivo,⁷ lo que permite la absorción de sus elementos fundamentales (nucleótidos y bases nucleicas). Algunos fragmentos de ADN escapan a esta desintegración, aunque es poco probable que se trate de genes completos. Existen pruebas de que tales fragmentos pueden ser absorbidos por los enterocitos y macrófagos. El resto se excreta con las heces, junto con los ácidos nucleicos residuales unidos a la célula. No hay ninguna indicación de que la modificación genética propiamente dicha, según se utiliza en las aplicaciones alimentarias, tenga alguna repercusión sobre la digestibilidad o estabilidad de los ácidos nucleicos. Debido a su identidad química, pueden excluirse las preocupaciones toxicológicas que plantean los elementos fundamentales. Con base en su equivalencia química y en consideraciones metabólicas, los perfiles toxicológicos del ADN o el ARN de los OGM y de los organismos alimentarios existentes son equivalentes.

No hay ninguna indicación de que el ADN tenga propiedades alergénicas o inmunológicas de otra índole que serían de relevancia para el consumo de alimentos derivados de OGM. Por tanto, las inquietudes relativas a la inocuidad sólo podrían surgir en relación con la pequeña proporción de ADN extracelular que no se degrada. Este ADN puede interactuar con las células mamíferas del tracto digestivo o la microflora intestinal y dar lugar a una transformación genética. En el caso de las bacterias intestinales, las células tendrían que tener la capacidad de absorber el ADN. Seguidamente, el ADN tendría que integrarse al genoma ya sea como fragmento lineal (lo que requeriría una extensa homología de la secuencia) o mediante la formación de un replicón independiente. Además, para que un gen pueda expresarse en el ADN integrado, tendría que asociarse a las secuencias reguladoras apropiadas. Un nuevo rasgo puede mantenerse sin selección, pero para que la bacteria transformada pueda convertirse en una gran parte de la población, tendría que haber una selección del rasgo. Cada uno de estos fenómenos es muy poco común y tendrían que darse secuencialmente. En los mamíferos, las células de la pared intestinal, incluidas las células del sistema inmunitario, pueden tomar fragmentos de ADN. Los fragmentos de ADN, tras pasar por la pared intestinal, pueden ser extraídos activamente por las células del sistema inmunitario del intestino o ingresar a la circulación. Aquí también se someterían a la actividad de las células del sistema inmunitario en el cual tiene lugar la digestión endosomal. Se observó que, en ratones, los fragmentos de ADN plasmídico administrados por vía oral son absorbidos por las células inmunitarias. Existen también algunos datos probatorios de que los núcleos de diversos tipos de células pueden absorber el ADN. Los mamíferos poseen mecanismos eficaces para evitar la incorporación del ADN externo al genoma. No hay indicios de que el ADN ajeno ingerido se incorpore al genoma, aunque los seres humanos y otros mamíferos siempre han estado expuestos al ADN externo a través de sus alimentos. El ADN de los alimentos transgénicos es equivalente al ADN de los organismos alimentarios existentes que las personas siempre han consumido en sus regímenes alimentarios.²⁵

Siempre habrá riesgos vinculados con el consumo de ADN, independientemente de su origen, porque el cuerpo procesa todo ADN de la misma manera. La degradación del ADN durante el procesamiento y recorrido de los alimentos por el aparato digestivo reduce la probabilidad de que se transfieran genes intactos capaces de codificar las proteínas extrañas a la microflora intestinal. Por tanto, la probabilidad de que se produzca una transferencia e integración funcional del ADN de los alimentos genéticamente modificados ingeridos a través de la microflora intestinal o las células humanas es mínima. En consecuencia, este tipo de ADN se considera tan inocuo como cualquier otro ADN presente en los alimentos.

Análisis fenotípico

El análisis fenotípico se relaciona con el análisis composicional, pero también con los parámetros generales de desempeño (como tasa de crecimiento, morfología de la planta, tiempo de floración, umbral de temperatura diaria para maduración, duración de viabilidad del polen, respuesta a agentes patógenos de la planta y plagas de insectos, sensibilidad al estrés abiótico o, en el caso de animales, eficiencia de conversión de los alimentos, reproducción y parámetros clínicos).

El análisis composicional es un componente clave del enfoque comparativo para determinar los efectos no intencionales durante el proceso de evaluación de riesgos. Sin embargo, los efectos no intencionales también pueden manifestarse a través de, por ejemplo, cambios en la susceptibilidad a enfermedades importantes, cambios morfológicos y de desarrollo o respuestas distintas ante regímenes agronómicos y de gestión de cultivos. Por con-

siguiente, la comparación entre los OGM y sus comparadores más apropiados debe abordar también la biología y el desempeño fenotípico.

Inocuidad de los productos génicos

La evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados se basa en los resultados de la comparación entre el alimento genéticamente modificado y su homólogo convencional.³

A tales efectos, se utiliza el concepto de equivalencia sustancial: un alimento convencional, es decir, no modificado, con un historial de consumo seguro puede utilizarse como alimento susceptible de comparación al realizar la evaluación de inocuidad de un alimento genéticamente modificado. Las diferencias detectadas al efectuar esa comparación deben evaluarse, así como considerar sus efectos toxicológico y nutricional sobre la salud de las personas y los animales.¹⁰ Seguidamente figura una lista de los aspectos que deben evaluarse a cabalidad durante el proceso de evaluación de la inocuidad de los alimentos transgénicos:³

- Identidad.
- Origen.
- Composición.
- Efectos de la preparación o el procesamiento de los alimentos.
- Proceso de transformación.
- ADN recombinante (estabilidad de la inserción y potencial de transferencia de genes).
- Expresión proteica del producto con el nuevo ADN.
- Efectos sobre la función.
- Toxicidad potencial.
- Potencial de alergenicidad.
- Posibles efectos secundarios de la expresión génica o de la perturbación del ADN anfitrión o de los mecanismos metabólicos, incluidos la composición nutricional crítica de los macronutrientes, micronutrientes y antinutrientes, tóxicos endógenos, alérgenos y sustancias fisiológicamente activas.
- Ingestión potencial y repercusión de la inclusión de alimentos genéticamente modificados en el régimen alimentario.

La inocuidad del producto génico debe evaluarse caso por caso. Según el conocimiento que se tenga del producto expresado, el diagnóstico puede ir desde un proceso limitado de evaluación de los datos disponibles sobre la proteína, como la secuencia de aminoácidos y las tasas de expresión en diferentes tejidos, hasta, en el caso de proteínas menos documentadas, ensayos de toxicidad extensos que incluyan estudios en animales. En teoría, la producción de OGM puede conducir a la inclusión de muchas proteínas nuevas sin un historial de consumo seguro en el régimen alimentario de las personas. La evaluación de las proteínas nuevas debe basarse en el conocimiento actual sobre sustancias tóxicas e incluir una búsqueda de la homología de la secuencia con toxinas conocidas, así como la función de la proteína nueva. En el caso de proteínas desconocidas, la evaluación ha de incluir un procedimiento convencional completo de diagnóstico de inocuidad toxicológica. El número de genes diferentes que se usan para la producción de alimentos transgénicos es bastante limitado, pero esta situación puede cambiar con el progreso de los programas de secuenciación de genomas que probablemente lleguen a proporcionar una cantidad abundante de datos sobre importantes vías fisiológicas.

Transferencia de genes

La estructura del ADN recombinante usado para la modificación genética debe considerarse en todo diagnóstico, especialmente si el gen o su promotor proviene de una fuente vírica, ya que puede ocurrir una transferencia o recombinación horizontal. Además, los materiales bacterianos derivados del anfitrión pueden incluir fragmentos adicionales de la secuencia no relacionados con el gen buscado.

Existe la posibilidad de que ocurra una transferencia horizontal de la construcción de genes: el ADN externo ingerido a través de los alimentos no se degrada completamente en el tracto digestivo de los ratones y cerdos. Por tanto, para el diagnóstico de inocuidad de los alimentos conviene suponer que algunos fragmentos del ADN recombinante pueden sobrevivir al proceso que se produce en el aparato digestivo del ser humano y, aunque con una posibilidad muy baja, ser absorbido por la microflora del tracto intestinal. El diagnóstico de la inocuidad de la estructura genética debe incluir genes marcadores. Los genes marcadores comúnmente utilizados son genes que

codifican la resistencia a los antibióticos. La evaluación de riesgo de estos genes seleccionables debe centrarse en la transferencia de genes a los microorganismos que residen en el tracto gastrointestinal de los seres humanos o los animales. Sin embargo, como no es posible descartar totalmente el potencial de esta transferencia de genes, la evaluación de inocuidad también debería considerar la información sobre el papel del antibiótico en los usos médicos humanos y veterinarios.

En general, la comercialización de OGM requiere eliminar toda secuencia innecesaria de ADN, incluidos los genes marcadores en la estructura genética.

Alergenicidad

Las alergias alimentarias son la manifestación de una respuesta inmune anormal a los antígenos (proteínas) introducidos en el organismo a través de la ingestión de un alimento. En las personas sensibles a esos antígenos, la alergia está relacionada con la presencia, en el suero, de anticuerpos (IgE) específicos para antígenos alimentarios, y las reacciones pueden afectar uno o más órganos, como la piel (urticaria), el aparato respiratorio (rinitis y asma), el aparato digestivo (dolor y diarrea) y el sistema cardiovascular (choque anafiláctico), las cuales pueden ser fatales.²⁶

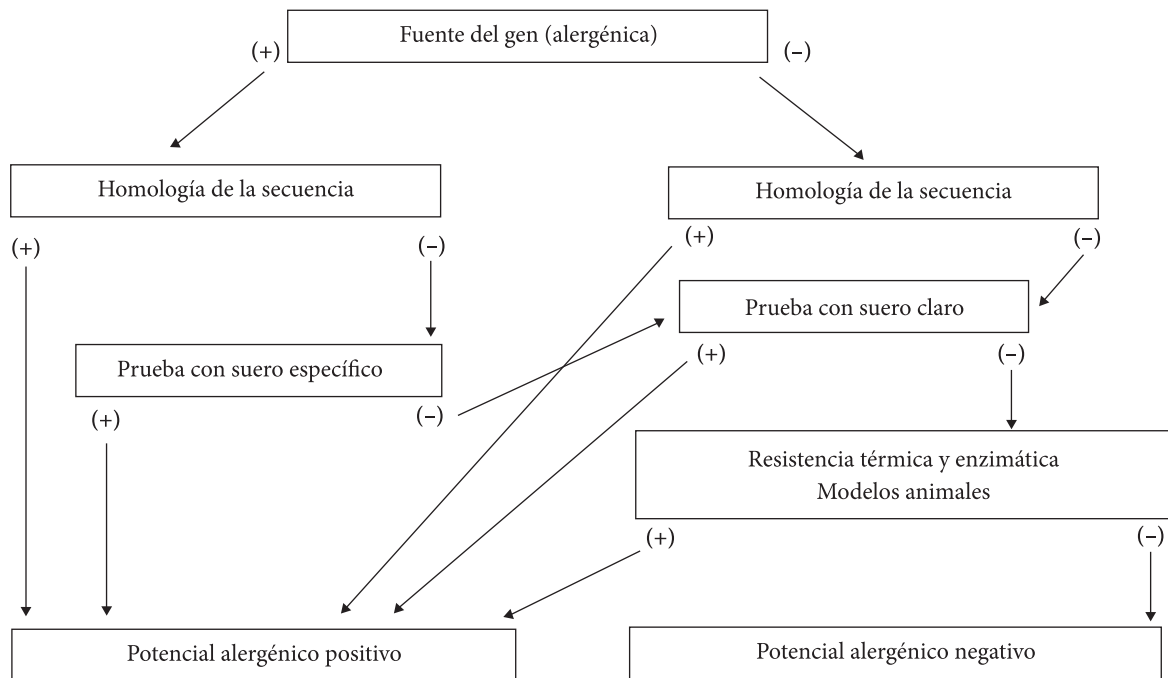
Un factor importante de la inocuidad de los alimentos que debe tenerse presente en el caso de los alimentos genéricamente modificados es su potencial alérgico. La modificación biotecnológica inducida en un determinado alimento entraña la presencia de proteínas que no estaban presentes en ese alimento. No toda proteína es alérgica, pero en la mayoría de las alergias el alérgeno es una proteína. Por tanto, debe realizarse una evaluación exacta y confiable del potencial alérgico de un alimento transgénico para evitar casos de alergia alimentaria.

Algunos estudios epidemiológicos indican un aumento significativo de la prevalencia de enfermedades alérgicas en los dos o tres últimos decenios, lo que ha convertido las alergias alimentarias en una preocupación vigente. Se calcula que cerca de 3% a 4% de la población adulta y más de 6% de los niños sufren de algún tipo de alergia alimentaria causada por anticuerpos IgE.²⁶ En estudios recientes se demuestra que también ha aumentado la ocurrencia de casos de anafilaxia, considerados fatales. Por tanto, hoy en día se reconoce que la alergia alimentaria es un problema de salud pública. El aumento de la prevalencia de enfermedades alérgicas se ha relacionado con el creciente control de las infecciones parasitarias y microbiológicas. Aunque resulta paradójico, la teoría que intenta explicar este fenómeno, llamada *teoría de la higiene*, señala que los mecanismos inmunorreguladores usados para controlar la respuesta inflamatoria contra parásitos ya no son necesarios, por lo cual se produce en las personas una respuesta no regulada inmunológicamente, lo que las hace más vulnerables a producir respuestas exageradas a las proteínas inocuas. Hay una clara asociación entre el aumento de las alergias en los niños de países desarrollados miembros de familias pequeñas y los niños de países en desarrollo pertenecientes a grandes familias, que en general presentan más infecciones parasitarias y microbiológicas. Vinculado con este hecho se observa también que hoy en día tenemos a nuestra disposición una variedad mucho mayor de alimentos naturales e industrializados, que también favorecen la aparición de alergias.

Sin duda alguna, los casos fatales son claramente preocupantes, pero también deben verse como un problema de salud pública los efectos observados en casos no fatales, por ejemplo: disminución del apetito y aumento del metabolismo, lo que genera menos energía para el niño y compromete su crecimiento y aprendizaje. En el caso de las proteínas recién expresadas en el OGM, será necesario evaluar el potencial alérgico de la proteína. En el caso de la producción de proteínas específicas bien caracterizadas por los OGM, debe establecerse si las modificaciones postraduccionales son equivalentes a las mismas sustancias que producen las fuentes más convencionales, a fin de evaluar las posibles propiedades toxicológicas o alérgicas alteradas de las proteínas recién sintetizadas. Se ha reconocido que no existe un solo parámetro que pueda predecir el potencial alérgico de una sustancia. La Comisión del Codex Alimentarius formuló recientemente una estrategia para evaluar la alergenidad de los productos biotecnológicos.²⁷ Dicha estrategia se basa en los siguientes parámetros: fuente del gen, homología de la secuencia, prueba sérica de los pacientes alérgicos al organismo causante o a fuentes conexas distantes, resistencia a la pepsina, prevalencia del rasgo y evaluación a partir de modelos animales (figura 17-1). Sin embargo, se ha verificado que no hay una prueba única y definitiva para determinar con total seguridad el potencial alérgico de estos nuevos alimentos.

Las estrategias y metodologías para el diagnóstico de la alergenidad en los OGM no diferirían fundamentalmente de aquellas que se siguen actualmente para evaluar las plantas transgénicas. Se reconoce que los modelos animales para las pruebas de alergenidad, incluso aquellos que aún no se han validado, podrían ser de valor para identificar posibles alérgenos. Se ha recomendado dirigir los nuevos esfuerzos hacia un mayor desarrollo y validación de estos modelos.

FIGURA 17-1 Propuesta de árbol de decisión para evaluar el potencial alergénico de un alimento genéticamente modificado.³ Puede concluirse que hay un potencial alergénico medio (entre negativo y positivo) cuando los resultados de la resistencia térmica y enzimática indican una conclusión y el resultado obtenido con animales señala otra conclusión.



A continuación se detallan los parámetros evaluados en el árbol de decisión, con ponderaciones sobre los puntos críticos de cada evaluación.

Fuente del gen

Ya se han relacionado cerca de 160 alimentos con reacciones alérgicas; no obstante, aproximadamente 90% de las alergias alimentarias están relacionadas con la leche, los huevos, el cacahuate, las castañas, el camarón, el pescado, el trigo y la soya. Entre las fuentes alergénicas no alimentarias destacan el polen de las gramíneas, los ácaros, epitelios animales, hongos, insectos, parásitos, el veneno de las abejas y el látex.

El hecho de que el gen se origine en una fuente alergénica no constituye de por sí un determinante para que el alimento nuevo tenga potencial alergénico, pues no todas las proteínas de un alimento son responsables de la alergia al mismo. Por ejemplo, el cacahuate tiene más de 32 proteínas diferentes y 18 de ellas pueden unirse al IgE de personas alérgicas al maní.²⁸ Existe pues la posibilidad de que las personas alérgicas al cacahuate sean alérgicas a un maíz transgénico si en éste se insertara un gen que codifica un alérgeno del maní (como el Ara h1). Un ejemplo real de esa situación y de la importancia de conducir la evaluación de alergenicidad de los alimentos genéticamente modificados aparece en un estudio hecho con una variedad de soya transgénica en la cual se insertó un gen de nuez amazónica (*Bertholletia excelsa*). En este caso, la intención era mejorar la calidad nutricional de la soya, insertando en ella un gen que codificara la albúmina 2S, proteína rica en metionina. Sin embargo, se demostró que el extracto de la soya transgénica y el extracto de la nuez amazónica, pero no el de la soya convencional, reaccionaban positivamente al suero de personas alérgicas a la nuez amazónica y también resultaron positivos en pruebas de punción cutánea.²⁹

En la secuencia sugerida en el árbol de decisión, independientemente de que el gen sea o no de una fuente alergénica, la próxima prueba debe ser el análisis de la semejanza estructural de la proteína nueva con alérgenos conocidos.

Estructura de la proteína: homología en la secuencia de aminoácidos

Hasta el momento no se conoce una característica estructural que identifique una proteína como un alérgeno, no obstante que algunos estudios han señalado ciertas semejanzas; por ejemplo, los alérgenos alimentarios son generalmente glucoproteínas y su tamaño se ubica entre 10 kd y 70 kd. Aunque no guardan semejanzas entre sí en cuanto a la secuencia de aminoácidos, la similitud de alguna proteína nueva en un alimento con los alérgenos puede indicar alergenicidad. Sólo las regiones más polares y expuestas de la molécula de antígeno son capaces de estimular a los linfocitos B para que formen anticuerpos. Estas porciones más superficiales se denominan determinantes antigénicos o epítomos y son la parte que entra en contacto con la zona de unión del anticuerpo o paratopo. Los epítomos son creados por la secuencia primaria de los residuos en el polímero o por la estructura secundaria, terciaria o cuaternaria de la molécula.

En los alimentos sobre los que se han reportado alergias se observaron algunas proteínas alergénicas, como la betalactoglobulina, la alfa lactalbúmina y la caseína en la leche de vaca, globulinas 2S, 7S, 11S y hemaglutinina en la soya, proteínas Sa-I, Sa-II, antígeno I y antígeno II en el camarón, alérgeno M en el pescado, ovalbúmina, ovotransferrina y ovomucoide en la clara de huevo, apovitelina I y apovitelina VI en la yema del huevo, y Ara h1 y Ara h2 en el cacahuete. La secuencia de aminoácidos de esas proteínas y otros alérgenos componen un banco de datos que pueden utilizarse para hacer la comparación. Según el informe de la FAO/OMS, los bancos de datos para estos fines pueden obtenerse en los programas SwissProt y TrEMBL (<http://expasy.ch/tools>). Los primeros documentos proponen que el número de aminoácidos contiguos sea de 8, considerando una extensión mínima de péptidos para el epítomo.³⁰ Documentos más recientes proponen el análisis de seis aminoácidos.³¹

Ahora, en la comparación de una proteína con el banco de datos de alérgenos, en caso de verificarse una misma secuencia de seis aminoácidos con algún alérgeno, su potencial alergénico se considerará positivo, sea o no de fuente alergénica. Así, si la secuencia de aminoácidos de la nueva proteína (que se expresará ahora en el maíz, por ejemplo) indica una semejanza con la proteína alergénica del cacahuete (ya sea que el gen se transfiera de éste o no), la persona alérgica al maní podrá tener síntomas alérgicos cuando ingiera maíz transgénico. En el caso de no haber homología en las secuencias de aminoácidos con alérgenos del banco de datos, la prueba siguiente debería ser *pruebas con suero* de personas alérgicas.

La comparación de la secuencia de aminoácidos plantea dos puntos que deben tomarse en cuenta para que esto no constituya una prueba única. El primero es que, incluso de observarse una semejanza en la secuencia de aminoácidos con un alérgeno conocido, esa secuencia no equivale necesariamente al epítomo que se unirá al IgE. En este caso, la prueba podría dar un resultado positivo falso de alergenicidad. Incluso así, el número de aminoácidos analizados también es cuestionable, pues algunos autores muestran que el análisis de seis aminoácidos puede arrojar resultados positivos falsos.³² También debe tenerse presente que puede existir un negativo falso. Ese análisis considera cuando un epítomo es continuo (o lineal), es decir, cuando está compuesto por un único fragmento de la cadena polipeptídica. La mayoría de las veces, los epítomos son discontinuos (o conformacionales), es decir, la estructura reconocida se compone de segmentos proteicos discontinuados en la secuencia de aminoácidos del antígeno, pero contiguos en la estructura tridimensional, pues hay un desdoblamiento proteico. En consecuencia, la comparación lineal de las proteínas podría no ofrecer total seguridad sobre el potencial alergénico. Por tanto, se considera que éste es un parámetro importante, mas no único, que debe perfeccionarse para analizar las estructuras tridimensionales y no sólo las lineales.

Inmunorreatividad con el IgE sérico: prueba con sueros claros o específicos

La unión de los IgE de pacientes alérgicos con la proteína sometida a prueba indica su potencial alergénico, pues sugiere que con la ingestión del alimento, si la proteína ingresa entera, podrá unirse al IgE de mastocitos y basófilos y desencadenar los síntomas alérgicos. Si la proteína se origina en una fuente alergénica, la prueba debe hacerse con suero de pacientes alérgicos a esa fuente, es decir, dicho suero se considera específico. En este caso, si la prueba resulta positiva, significa que tal proteína está relacionada con la alergia a aquel alimento y que las personas con ese tipo de alergia podrán tener una reacción alérgica al alimento transgénico. Si el resultado fuera negativo, indica que, a pesar de ser de la misma fuente, no está relacionado con la alergia al alimento en cuestión.

Cuando se trata de evaluar el potencial alergénico de proteínas provenientes de fuentes que no se conocen como alergénicas, se utilizará la inmunorreatividad con IgE sérico para evaluar una posible reacción cruzada. La reacción cruzada se presenta cuando el anticuerpo reconoce epítomos semejantes de proteínas diferentes, pero que comparten cierta homología. Esto ocurre en el síndrome de alergia polen-alimento, en el que la sensibilización ocurre a través de la inhalación de polen y los IgE reaccionan a los alérgenos alimentarios (manzana, zanahoria, ba-

nana y kiwi, entre otros) debido a la homología de las proteínas de esos alimentos con las proteínas de los pólenes.²⁶ Otro ejemplo es la reacción cruzada que existe entre la tropomisina del camarón y el antígeno del polvo doméstico, así como del cacahuete con la soya y el guisante.²⁸ Estas pruebas podrán hacerse con sueros de pacientes alérgicos para cualquier grupo de alimentos o dirigirse hacia grupos de alimentos, es decir, de proteínas de vertebrados o de proteínas de plantas. En este caso, la prueba recibe el nombre de *prueba con suero claro*.

Por razones genéticas, socioeconómicas y ambientales, las alergias difieren mucho de región a región. Por ejemplo, es más común la alergia a pólenes en Holanda de lo que es en Filipinas. Si se considera que puede haber una reacción cruzada entre proteínas de pólenes y frutas, la inclusión de una fruta transgénica puede tener repercusiones alérgicas en Holanda y no en Filipinas.³³ En ese contexto, sería más válido hacer pruebas de alimentos transgénicos con suero de pacientes agrupados por regiones.

Por otra parte, el análisis de la reactividad inmunológica de la proteína genéticamente modificada con suero de personas alérgicas no está libre de críticas. La primera trata de la ausencia de bancos de suero de pacientes alérgicos estandarizados, lo que puede generar mucha variabilidad en los resultados. Otra crítica, relacionada con la prueba, es que la capacidad de unirse al IgE *in vitro* no significa necesariamente que los efectos *in vivo* serían los efectos consiguientes, como la desgranulación de los mastocitos y basófilos, lo cual sugiere que podrían producirse resultados positivos falsos. Otro factor importante tiene que ver con el dominio de carbohidratos en los alérgenos. La glucosilación de las proteínas se considera altamente importante en el diagnóstico de la alergia. Los dominios de carbohidratos de las glucoproteínas interfieren en el diagnóstico por inducir reactividad con los IgE, y la unión del IgE con el dominio de carbohidrato de la proteína no siempre se acompaña de síntomas clínicos. En relación con este segundo punto, la confirmación podría hacerse por medio de la prueba de punción cutánea en modelos animales. Las investigaciones en esta área son numerosas e intentan estudiar la forma de minimizar los resultados negativos falsos y positivos falsos.

Estabilidad fisicoquímica

En situaciones normales, las proteasas digestivas transforman las proteínas de la dieta en péptidos con baja actividad inmunogénica. Las proteínas que escapan de la digestión se absorben e interactúan con el sistema inmunitario de forma tolerogénica, es decir, la respuesta está constituida por células reguladoras, citocinas reguladoras e inmunoglobulina de la clase A (IgA). Incluso en condiciones normales de digestibilidad de una persona, una proteína de difícil digestión tendrá más oportunidad de ser poco degradada y ser absorbida de forma más intacta. En ese contexto y en personas predispuestas a las alergias, la respuesta puede estar constituida por células activadoras (linfocitos Th2), citocinas activadoras (IL-4) y producción de IgE.

En general, la resistencia a la digestión y una mayor absorción intacta han sido un factor correlacionado con el potencial alergénico. El grado de glucosilación es una de las propiedades que pueden afectar la susceptibilidad de la proteína al procesamiento y la proteólisis. Los alérgenos alimentarios son generalmente solubles en agua, resistentes al calor, al ácido gástrico y a la proteólisis. De allí que la resistencia de una proteína transgénica a la digestión por parte de la pepsina en condiciones de bajo pH es generalmente aceptada como un factor por considerar para determinar el potencial alergénico del alimento transgénico.^{27,32} Los ensayos realizados se basan en los primeros estudios hechos en 1996, en los que la estabilidad de la proteína se prueba en sistemas que simulan el jugo gástrico humano en condiciones normales, llamado SGF (fluido gástrico simulado). Respecto a esta prueba, si bien existen muchas pruebas de que el ensayo y los análisis de SGF pueden estandarizarse y los resultados son reproducibles y sólidos, la relevancia del ensayo para la digestión y el potencial alergénico aún es incierta. En general, el ensayo se hace con 0,32% de pepsina, pH 1,2 a 37 °C; sin embargo, son diversas las modificaciones en los diferentes protocolos de ensayo y análisis, lo que hace que muchos laboratorios tengan conclusiones contradictorias. Estos protocolos varían en cuanto a la concentración de pepsina, el pH, la concentración de la proteína sustrato y los métodos de análisis (SDS-PAGE, Western blots y otros). Otro punto crítico está relacionado con el argumento de que las pruebas *in vitro* no representan necesariamente lo que sucede *in vivo*, toda vez que la digestibilidad de las proteínas varía entre las personas.

Además de la digestibilidad, el procesamiento también altera las propiedades de una proteína y puede interferir en su alergenicidad. El tratamiento con calor destruye la estructura terciaria de las proteínas y causa desdoblamiento, división y reordenamiento de las bandas de disulfuro. Es posible que no expongan algunos epítomos y que se formen otros nuevos en la superficie de las proteínas; en consecuencia, el potencial alergénico puede aumentar, disminuir o no variar. Por otra parte, el procesamiento puede alterar la resistencia a la digestión y la naturaleza de la interacción con el sistema inmunitario. En general, se considera que la resistencia al procesamiento

es un indicador de alergenidad; sin embargo, puede ocurrir lo contrario. Un ejemplo de ello es lo que sucede con la banana tratada con etileno. Se comprobó que los niños de América del Sur alérgicos al látex no presentan alergia a la banana, al contrario que los niños de América del Norte. Una explicación fue que, a diferencia de lo que se hace en América del Sur, en América del Norte la banana es tratada con etileno, al cual se puede atribuir la modificación de proteínas que presentan una reacción cruzada con la proteína del látex.³⁴ Al igual que las otras pruebas, ésta también se considera de gran importancia, pero su conclusión no debe considerarse de forma aislada y absoluta, sino en conjunto con los otros análisis.

Modelos animales

Aunque no se tienen dudas de la importancia de todos los parámetros presentados hasta ahora, es posible comprobar que cada uno de ellos tiene límites, por lo que la conclusión final debe basarse en un análisis de los resultados de todos estos parámetros en su conjunto. Como tampoco es lo único, sino un complemento del análisis, los informes de FAO/OMS, el Codex Alimentarius y la European Food Safety Authority^{9,10} están interesados en la formulación de modelos *in vivo* como parte de las evaluaciones de la inocuidad de los alimentos transgénicos y establecen la conducción de pruebas con modelos animales.

El modelo animal permite evaluar el alimento entero y no sólo la proteína en cuestión. La proteína no se ingiere de forma aislada, sino en una composición compleja con otros nutrientes, y todo el contexto puede interferir en la alergenidad de la proteína. Por ejemplo, los extractos totales de cacahuate presentan mayor actividad alérgica que los extractos purificados. Otro ejemplo es que la nueva proteína puede actuar como un coadyuvante y, en ese contexto, otras proteínas del alimento pueden ser más alérgicas.^{35,36}

Entre los animales más utilizados en la investigación científica sobre las alergias alimentarias están las ratas y ratones, y entre éstos los ratones BALB/c y las ratas Brown Norway son los más indicados. Los modelos murinos se recomiendan especialmente, porque son más pequeños, tienen un ciclo reproductivo más corto y poseen varias clases con modificaciones genéticas que permiten una mejor evaluación desde el punto de vista inmunológico.³⁵

Las alergias alimentarias, al igual que las otras alergias, tienen dos fases: la sensibilización y el desafío antigénico por vía digestiva. En la fase de sensibilización, la proteína entra en contacto con el organismo y desencadena la producción de IgE, mientras que en el desafío, la proteína entra en contacto con el organismo por vía oral y produce la inflamación alérgica. En el caso de la alergia alimentaria en seres humanos, las dos fases ocurren con la proteína entrando al organismo por vía oral. Para reproducir esto en animales de laboratorio, deben prepararse estrategias con el fin de mimetizar los posibles errores que sucedieron para que la persona se volviera alérgica en vez de tolerante. La simple introducción de la proteína en la dieta del ratón en condiciones normales, como ocurre con el ser humano, no llevará al cuadro de alergia sino al de tolerancia.

En razón de lo anterior, se aplican varias estrategias para inducir la sensibilización con la producción de IgE. Algunos modelos usan la vía oral, pero se valen de coadyuvantes o antiácidos para impedir la tolerancia oral inmunológica a la proteína. En otros modelos, la sensibilización se produce por otras vías, como la intraperitoneal o subcutánea. La mayoría de las veces es necesario usar coadyuvantes como el hidróxido de aluminio, que es un buen coadyuvante para estimular la producción de citocinas relacionadas con la alergia y el IgE. Para la inducción de la inflamación alérgica (segunda exposición del antígeno), la proteína debe introducirse por vía oral. En general, la respuesta es muy semejante a la que se observa en seres humanos, es decir, producción de IgE, aumento de los niveles de histamina y proteasas de mastocitos, respuesta proliferativa de esplenocitos, infiltración inflamatoria en el intestino y pérdida de peso.^{33,35,37}

Ya se han utilizado varios alimentos (soya, leche, huevo y cacahuate, entre otros) en el estudio de alergias alimentarias en ratones, con signos clínicos e inmunitarios comparables con los de los seres humanos.³³ En efecto, muchos de esos modelos podrán usarse para distinguir las proteínas alérgicas de las no alérgicas y complementar el análisis de todos los parámetros anteriores para asistir en la decisión final del potencial alérgico de un alimento transgénico.

Evaluación nutricional de los alimentos transgénicos

Los alimentos genéricamente modificados tienen el potencial de mejorar el estado nutricional de las personas y proporcionar productos beneficiosos para la salud (mejorados funcionalmente). De igual forma, esos alimentos tienen el potencial de producir un desequilibrio nutricional, como resultado de alteraciones esperadas e imprevistas en los nutrientes y otros componentes del alimento.

Por esta razón, debe realizarse una evaluación nutricional de esos alimentos, la cual deberá considerar:

- La composición del alimento genéticamente modificado (considerando los niveles de nutrientes y antinutrientes, es decir, las sustancias capaces de bloquear el aprovechamiento de otras sustancias o que reúnen propiedades tóxicas).
- La biodisponibilidad y eficacia biológica de los nutrientes presentes en el alimento, considerando las posibles influencias del transporte, almacenamiento y tratamiento esperado de los alimentos.
- El análisis previo de la ingestión de alimentos y repercusiones nutricionales resultantes.¹⁰
- Los estudios nutricionales realizados en animales de laboratorio, con evaluación del peso corporal y la ingestión de alimentos, entre otros parámetros.³⁸

El análisis composicional es el punto de partida y la piedra angular de la evaluación nutricional de los alimentos para personas y animales. Los análisis necesarios y los realizados deben determinarse caso por caso y pueden variar según el rasgo incluido. Cabe señalar que existen diferencias significativas en la composición de las variedades obtenidas por medios convencionales, por lo que el análisis composicional de los cultivos transgénicos debe realizarse en contraste con la información sobre la variabilidad natural de los homólogos convencionales. Se ha llamado la atención hacia la base de datos de ILSI sobre la composición de cultivos como fuente clave de este tipo de datos, así como hacia un informe de ILSI que trata el tema de la evaluación nutricional de los alimentos transgénicos para personas y animales.¹⁷

El desarrollo de alimentos genéticamente modificados puede tener el potencial para mejorar el estado nutricional de las personas y poblaciones y proporcionar productos con una mejor funcionalidad. Los alimentos transgénicos también pueden incluir desequilibrios nutricionales como resultado de alteraciones tanto esperadas como imprevistas en los nutrientes y otros componentes alimentarios. El diagnóstico nutricional de los alimentos genéticamente modificados debe considerar: *a)* la composición nutricional, *b)* la eficacia biológica de los componentes nutricionales de los alimentos, y *c)* el diagnóstico del efecto de la ingesta alimentaria y la repercusión nutricional.

Cuando se demuestra la equivalencia sustancial con un alimento existente, la única evaluación nutricional adicional tratará la repercusión de la introducción del alimento genéticamente modificado sobre los hábitos alimenticios generales de las personas. Se requerirá información sobre la ingesta y el grado previsto de consumo del alimento transgénico y deben evaluarse las consecuencias nutricionales tanto en promedio como en los niveles extremos de ingesta diaria. También deben considerarse las influencias de los componentes no nutrientes del alimento genéticamente modificado.

Los alimentos genéticamente modificados que buscan modificar la calidad nutricional deben cumplir requisitos específicos adicionales. En este caso, sería necesario efectuar otros estudios detallados sobre biomoléculas específicas adaptados a la modificación genética prevista. La introducción de un cambio nutricional significativo en un alimento puede requerir una evaluación posterior a la comercialización para determinar si el régimen alimentario general se ha alterado y en qué medida.

Toxicología

En el caso de un alimento genéticamente modificado, debe investigarse el efecto toxicológico de cualquier alteración resultante de la expresión de los genes introducidos o de cualquier otra alteración genética, por ejemplo: el silenciamiento de genes o la sobreexpresión de genes endógenos. Asimismo, deben realizarse análisis toxicológicos para:

- a)* Demostrar que los efectos esperados de la modificación genética no tienen efectos adversos sobre la salud humana y animal. Las posibles desviaciones entre los alimentos genéticamente modificados y los alimentos convencionales susceptibles de comparación (comparadores) pueden requerir diferentes enfoques toxicológicos y variaciones en los ensayos que han de realizarse.
- b)* Demostrar que los efectos imprevistos de las modificaciones genéticas o los efectos que puedan producirse identificados por medio de análisis moleculares, composicionales o fenotípicos comparativos previos no tienen efectos adversos sobre la salud humana o animal. En este caso, pueden considerarse las pruebas propuestas para compuestos químicos aislados (por ejemplo, nuevas proteínas u otros constituyentes nuevos) o para el alimento transgénico entero.

Los estudios de toxicología que evalúan los riesgos a la salud humana o animal son complementarios. La mayoría de los estudios recomendados para el diagnóstico de la inocuidad de los alimentos transgénicos para las personas son pertinentes para el diagnóstico de alimentos genéticamente modificados para animales. Las metodologías de prueba son básicamente las mismas y se requiere el mismo nivel de calidad de los datos. Si se requieren estudios específicos para examinar la eficacia, el valor nutricional o la comestibilidad de los alimentos transgénicos, —por ejemplo, ensayos de alimentación con especies específicas—, la información obtenida también podría utilizarse para conseguir una mayor seguridad sobre la inocuidad del OGM en caso de consumo humano. Los requerimientos de pruebas toxicológicas en el diagnóstico de la inocuidad de los alimentos derivados de OGM para personas y animales debe considerarse caso por caso y su ejecución dependerá del resultado de la evaluación de las diferencias detectadas entre el producto transgénico y su homólogo convencional, incluida la información disponible sobre los cambios intencionales.

La prueba toxicológica incluiría no sólo estudios sobre las proteínas recién expresadas, sino también las consecuencias de cualquier modificación genética (por ejemplo, el silenciamiento de un gen o la sobreexpresión de un gen endógeno). En principio, la evaluación de inocuidad debe considerar la presencia de nuevas proteínas expresadas como resultado de la modificación genética, la presencia potencial de otros constituyentes nuevos o los cambios posibles en el nivel de los constituyentes naturales más allá de la variación normal. Estas desviaciones potenciales respecto de los homólogos convencionales pueden requerir diferentes enfoques toxicológicos y grados variables de puesta a prueba.^{9,10}

Una evaluación toxicológica integrada combina toda la información sobre la inocuidad del alimento transgénico complejo. Esta evaluación debe determinar los aspectos de inocuidad que pueden ameritar mayor investigación, incluida una prueba convencional de toxicidad.

Las pruebas *in vitro* e *in vivo* de toxicidad estandarizadas se usan para verificar la toxicidad directa de los productos creados por la ingeniería genética; además, las consultas de homología a las bases de datos de sustancias tóxicas conocidas pueden ser útiles en la evaluación de la inocuidad. El método de evaluación de la toxicidad directa que puede predecirse de la naturaleza del transgén puede variar de acuerdo con el tipo de modificación. El más sencillo es cuando se agrega sólo un gen y no se espera ninguna interacción con otros componentes de la planta. La situación se complica cuando participan múltiples genes y la modificación da lugar a cambios en una o más vías. En tales casos es necesario conocer a cabalidad los productos génicos utilizados y las vías afectadas a fin de diseñar el análisis y las pruebas adecuadas.¹

La determinación de los efectos toxicológicos directos puede ser bastante simple. Por ejemplo, si la planta transgénica se transforma para producir una proteína, debe obviamente analizarse para verificar la presencia de la proteína y evaluar la toxicidad directa de ésta. Ello se hace mediante pruebas toxicológicas clásicas que también se aplican a sustancias como los aditivos o los residuos de plaguicidas, como los estudios de toxicidad *in vitro* o los estudios sobre alimentos para animales. No obstante, la situación puede tornarse todavía más compleja cuando, por ejemplo, se insertan múltiples genes que interfieren en las vías metabólicas de la planta.¹

La evaluación de las posibles consecuencias toxicológicas indirectas es menos sencilla, porque tiene que ver con efectos que no pueden conocerse, predecirse o esperarse. Esto también dificulta el diseño de medios directos de medición de tales efectos. Basada en el concepto de evaluación comparativa de inocuidad, la evaluación actual adopta un enfoque comparativo por el que se comparan el OGM y su homólogo —el no OGM— y se profundiza la evaluación de cualquier diferencia observada. Si la comparación no revela diferencias significativas —más allá de las que cabría esperar a raíz de las secuencias insertadas—, la planta genéticamente modificada podrá considerarse tan inocua como la planta convencional. Si la comparación revela diferencias cualitativas o cuantitativas, éstas se someterán a una nueva evaluación y podrán requerirse análisis adicionales. La necesidad de conducir pruebas toxicológicas y el tipo de pruebas que podrían exigirse dependerá de la naturaleza de las diferencias establecidas.¹

Efectos a largo plazo

El conocimiento que se tiene sobre los posibles efectos adversos de la ingestión crónica de alimentos genéticamente modificados sobre la salud humana sigue siendo bastante limitado. La gran variabilidad genética de la población es un factor que se suma a las dificultades para prever o evaluar los efectos a largo plazo. Pero de igual forma se reconoce que, en el caso de los alimentos genéticamente modificados, la evaluación de inocuidad previa a la comercialización constituye un aval de que el alimento transgénico es tan inocuo como el alimento convencional o no modificado

(homólogo). Por ello, se ha considerado improbable la posibilidad de que se presenten efectos adversos a largo plazo causados específicamente por los alimentos genéticamente modificados.^{3,39}

Evaluación de la ingesta alimentaria

La meta de una evaluación de la ingesta alimentaria es examinar la cantidad de alimentos o ingredientes alimenticios que una persona o una población puede consumir. No se han formulado hasta ahora criterios exactos sobre los factores que deben considerarse en una evaluación de la ingesta alimentaria previa a la comercialización de un alimento complejo nuevo. Algunos paradigmas de ingesta alimentaria trazan supuestos basados en el consumo per cápita, mientras que otros utilizan la distribución per cápita. Una evaluación de la ingesta también puede considerar la cocción y el proceso utilizado para la preparación del alimento.

Las evaluaciones de la ingesta alimentaria incluyen también un cálculo de la medida en que los productos alimenticios actuales serán reemplazados por nuevos alimentos transgénicos. Por tanto, la exactitud de la evaluación de la ingesta de alimentos genéticamente modificados depende de los datos disponibles sobre los hábitos de consumo de los grupos consumidores de que se trate y la validez de los parámetros subyacentes. Los grupos específicos de consumidores pueden referirse a diferentes grupos de edad, pero también a grupos más vulnerables, como las mujeres embarazadas o lactantes o grupos de pacientes específicos.

La evaluación de la ingesta alimentaria ha de basarse no sólo en los datos disponibles sobre el consumo, sino también en nuestro conocimiento de la biodisponibilidad de los componentes alimentarios investigados en el tracto digestivo. En casos específicos, pueden utilizarse modelos matemáticos probabilísticos a fin de integrar el consumo y la distribución de alimentos en un método comparativo para calcular con mayor precisión las ingestas futuras.⁴⁰

■ Vigilancia posterior a la comercialización

En general, los potenciales problemas de inocuidad deben abordarse adecuadamente mediante una evaluación rigurosa previa a la comercialización, ya que en la actualidad la factibilidad de los estudios posteriores a la comercialización es muy limitada. Sin embargo, la vigilancia posterior a la comercialización puede ser una medida apropiada de gestión de riesgos en circunstancias específicas. Deben considerarse tanto su necesidad y utilidad según cada caso durante la evaluación de riesgos como su aplicabilidad durante la gestión del riesgo. Cuando convenga, debe cumplirse un programa de vigilancia posterior a la comercialización de los alimentos transgénicos. Este programa no es un sustituto de un programa acucioso de evaluación toxicológica previo a la comercialización, sino que lo complementa para confirmar la evaluación de riesgo previa a la comercialización. El programa puede aumentar la probabilidad de detectar efectos extraños no intencionales. Por consiguiente, el programa de vigilancia posterior a la comercialización debe concebirse como un generador de un flujo fiable y validado de información sobre los alimentos transgénicos entre los diferentes interesados directos, que pueda relacionar el consumo de alimentos genéticamente modificados con cualquier efecto (adverso) sobre la salud.

Dado que los estudios de evaluación del riesgo anteriores a la comercialización no pueden reproducir plenamente la diversidad de las poblaciones que consumirán el producto vendido, sigue latente la posibilidad de que se presenten efectos colaterales imprevistos en algunos miembros de la población, como aquellos con ciertos estados de enfermedad (por ejemplo, las personas alérgicas), personas con características genéticas o fisiológicas particulares o que consumen estos productos en grandes cantidades. En efecto, la evaluación del riesgo se basa también en el cálculo de la exposición al alimento, que es variable y está sujeta a incertidumbre antes de la comercialización del alimento. Un programa de vigilancia posterior a la comercialización debe, por consiguiente, buscar responder las siguientes preguntas: *a)* ¿es conforme a lo previsto o recomendado el uso de productos?; *b)* ¿son conformes a lo previsto los efectos conocidos y los efectos colaterales?; y *c)* ¿induce el producto efectos colaterales inesperados?.⁴¹

La vigilancia posterior a la comercialización puede llevarse a cabo con el propósito de: *a)* verificar las conclusiones acerca de la ausencia o posible ocurrencia, repercusión e importancia de potenciales efectos sobre la salud del consumidor, y *b)* vigilar los cambios en los niveles de ingesta de nutrientes relacionados con la introducción de alimentos que pudieran alterar significativamente el estado nutricional, a fin de determinar su efecto sobre la salud humana.

■ Instrumentos normativos internacionales

Innumerables órganos gubernamentales reglamentan intensamente las plantas genéticamente modificadas y existen metodologías básicas de evaluación del riesgo para los OGM, tanto en relación con la producción de alimentos de consumo humano como para la producción de alimentos para animales.

No se puede atribuir el mismo potencial de toxicidad a las plantas transgénicas que a las sustancias químicas en general. Sin embargo, la mayoría de las evaluaciones de toxicidad de las plantas genéticamente modificadas se derivan, y hasta se copian, de las utilizadas para sustancias químicas.

Actualmente diversas instituciones internacionales e incluso locales trabajan en este tema.

Codex Alimentarius

En julio de 2003, la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius adoptó los siguientes textos:^{4,5}

Principios del Codex para el análisis de riesgos de alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos

El objetivo de estos principios es ofrecer un marco para la realización de análisis de riesgos en relación con aspectos nutricionales y de inocuidad de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos. El texto hace referencia a la “rastreadibilidad/rastreo del producto” como una herramienta específica para facilitar las medidas de gestión de riesgos.

Los elementos clave de estos principios son los siguientes:

- a) Debe llevarse a cabo una evaluación de inocuidad del alimento, que se aplicará caso por caso, con anterioridad a su salida al mercado. La evaluación estará basada en sólidos principios científicos, que se obtendrán usando métodos apropiados y se analizarán mediante adecuadas técnicas estadísticas. Los datos y la información utilizados en la evaluación deben ser de una calidad suficiente para sostener un examen científico colegiado.
- b) La evaluación de la inocuidad de los alimentos se basa en una comparación con un “homólogo convencional” para velar por que el alimento obtenido por medios biotecnológicos no sea menos seguro que los alimentos normalmente consumidos por la población.
- c) Las medidas de gestión del riesgo deben ser proporcionales al riesgo identificado en la evaluación de inocuidad y pueden incluir medidas como el etiquetado, la vigilancia tras la puesta en el mercado y el rastreo de productos.
- d) Las definiciones utilizadas en los principios para el análisis de riesgos de alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos son los mismos del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, de forma que los textos del Codex sobre la inocuidad de los alimentos y el texto del Protocolo sobre la Seguridad de la Biotecnología y la Protección Ambiental son compatibles y complementarios.

Directrices del Codex para evaluar la inocuidad de los alimentos derivados de plantas de ADN recombinante

Estas directrices, que se basan en los principios anteriores, describen la metodología para evaluar la inocuidad específicamente para los alimentos derivados de plantas de ADN recombinante. El enfoque básico para evaluarla es el enfoque comparativo basado en el concepto de equivalencia sustancial, lo que significa que se centra en la diferencia entre los alimentos derivados de plantas de ADN recombinante y su homólogo convencional. Las directrices prestan especial atención al potencial alergénico de las nuevas variedades vegetales genéticamente modificadas. También se acordó un anexo que describe la evaluación de la alergenicidad.

Directrices del Codex para evaluar la inocuidad de alimentos obtenidos de microorganismos de ADN recombinante

A partir de los principios anteriores, estas directrices describen la metodología para evaluar la inocuidad específicamente para los alimentos derivados de microorganismos de ADN recombinante. El enfoque básico es similar a las directrices de las plantas de ADN recombinante; sin embargo, en este caso se resaltaron algunos elementos peculiares de los microorganismos.

Los elementos clave de las directrices son:

- a) Una orientación gradual detallada sobre cómo emprender una evaluación de inocuidad, incluida la naturaleza de los datos que han de recolectarse y los elementos del proceso de toma de decisiones que favorecen considerar los alimentos obtenidos mediante microorganismos de ADN recombinante apropiados para el consumo humano.
- b) Permiten comparar las evaluaciones de inocuidad de diferentes autoridades nacionales.
- c) Facilitan a las autoridades nacionales que no desean hacer sus propias evaluaciones de inocuidad (en razón de su alto costo) utilizar las evaluaciones de otras autoridades del gobierno, siempre que estas evaluaciones se ajusten a las Directrices del Codex.
- d) Proporcionan una base para futuras evaluaciones de inocuidad de los alimentos que puedan emprender la FAO y la OMS.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología

El Protocolo de Cartagena es un instrumento internacional jurídicamente vinculante que reglamenta el movimiento transfronterizo de organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna, con el objetivo de proteger el ambiente. La columna vertebral del protocolo es el acuerdo fundamentado previo, en virtud del cual se requiere el consentimiento del país importador antes del envío y la introducción de un organismo vivo modificado en su ambiente.

El protocolo establece un conjunto armonizado de reglas y procedimientos internacionales dirigidos a velar por que los países reciban la información pertinente a través del “Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología”. Este sistema de información basado en Internet permite a los países tomar decisiones fundamentadas antes de permitir la importación de organismos vivos modificados. El protocolo también se ocupa de que el traslado de este tipo de organismos se efectúe con la debida documentación de identificación. El protocolo entró en vigor el 11 de septiembre de 2003. Es importante señalar que hoy día no existe ningún marco acordado internacionalmente para considerar los aspectos éticos relativos al uso de la biotecnología moderna.

■ Reglamentación de los organismos genéticamente modificados en la Región de las Américas

En el cuadro 17-3 se presenta un resumen de la legislación en países de la región de las Américas y los enlaces relacionados concerniente a organismos genéticamente modificados.

CUADRO 17-3 Legislación en países de las Américas.

<i>Países</i>	<i>Órganos responsables y comentarios</i>	<i>Enlaces relacionados</i>
Brasil	CONAMA (Consejo Nacional del Medio Ambiente) Resolución no. 305 del 12 de junio de 2002 relativa a la concesión de permisos ambientales, estudios del impacto ambiental e informe sobre el efecto ambiental de las actividades y acciones con organismos genéticamente modificados y sus derivados	http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30502.html
Brasil	CTNBio (Comisión Técnica de Bioseguridad) Decreto no. 1.752 del 20 de diciembre de 1995 relativo a la creación, competencia y composición de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad o CTNBio (prestar apoyo técnico y asesoramiento al Gobierno Federal en la formulación, actualización y aplicación de la Política Nacional de Bioseguridad referente a los OGM, con miras a proteger la salud humana, los organismos vivos y el ambiente)	http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/2.html http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/55.html?execview=listaitenslegislacao&norma=Decretos http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/D1752.htm
Argentina	CONABIA (Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria)	http://www.sagpya.mecon.gov.ar/SAGPyA/areas/biotecnologia/20-CONABIA (CONABIA)

Países	Órganos responsables y comentarios	Enlaces relacionados
Argentina	<p>Resolución no. 124, en virtud de la cual se establece la CONABIA, con el objetivo inicial de brindar asesoría a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos y reglamentar las actividades relacionadas con los OGM.</p> <p>Resolución no. 398/2008, relativa a las enmiendas a la resolución no. 124. Objetivos: determinar las características de los productos genéticamente modificados, evaluar el riesgo, establecer procedimientos empleados para su obtención, la producción agropecuaria y la salud pública</p> <p>SAGPyA – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos</p>	<p>http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/145000-149999/146801/norma.htm</p> <p>http://www.sagpya.mecon.gov.ar/(SAGPYA)</p>
Bolivia	<p>Bioseguridad y el Servicio Nacional de Salud</p> <p>Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG)</p> <p>Ley número 2061 del 16 de marzo de 2000, que dispone la creación del SENASAG con la competencia de proteger la salud de los sectores agropecuarios en todo el país</p> <p>Decreto Supremo 25729 del 7 de abril de 2000, que reglamenta el funcionamiento del SENASAG y le faculta para proteger la salud de los sectores agropecuarios en todo el país (incluidas las cuestiones relacionadas con los OGM)</p>	<p>http://www.senasag.gov.bo/</p> <p>http://www.senasag.gov.bo/index.php?option=content&task=view&id=4&Itemid=28</p>
Chile	<p>Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)</p> <p>CREA –Comité Técnico de Organismos Genéticamente Modificados (OGM)</p> <p>Resolución número 6966 por la que se dispone la creación del CREA. Sus competencias consisten en evaluar y resolver, caso por caso, las solicitudes de autorización para realizar actividades relacionadas con productos agropecuarios que tengan que ver con organismos genéticamente modificados (OGM)</p>	<p>http://www.sag.gov.cl/OpenDocs/asp/pagVerRegistro.asp?argInstanciaId=51&argTablaNombre=Doc_Documento&argRegistroId=3788&argCarpetalId=913&argTreeNodosAbiertos=()(913)&argTreeNodoActual=913&argTreeNodoSel=913&mostrarHeader=0</p>
Colombia	<p>Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): el ICA tiene la responsabilidad de realizar análisis de riesgo y estudios de bioseguridad en el campo con la finalidad de evaluar los riesgos biológicos que puedan derivar de la introducción, producción, comercialización y liberación de organismos vivos modificados con propósitos agrícolas, pecuarios o pesqueros, mediante las nuevas técnicas de biotecnología con OGM, conocidos como organismos transgénicos</p> <p>Ley 740 de 2002, que dispone la aprobación del Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, concluido en Montreal el 29 de enero de 2000,</p>	<p>http://www.ica.gov.co</p> <p>http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Bioseguridad-y-Recursos-Geneticos-Agricolas.aspx</p> <p>http://www.ica.gov.co/Paginas-Especiales/resultados.aspx?searchtext=biotecnolog%c3%ada</p>
Costa Rica	<p>Servicio Fitosanitario del Estado</p> <p>Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Cría</p> <p>Objetivo: reglamentar el área de la fitoprotección, la importación, exportación, investigación, experimentación, multiplicación, producción industrial, comercialización y uso de OGM con fines agrícolas</p> <p>Ley de Protección Fitosanitaria no. 7664 del 8 de abril de 1997;</p> <p>Reglamento de la Ley de Protección Fitosanitaria no. 26921-MAG, del 22 de mayo de 1998</p> <p>Reglamento de auditorías en bioseguridad agrícola no. 32486-MAG</p> <p>Ley no. 8537. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología</p>	<p>http://www.protecnet.go.cr/centro_informacion/normativa/leyes/Ley%20Proteccion%20Fitsanitaria-7664.pdf</p> <p>http://www.protecnet.go.cr/biotecnologia/</p>
Ecuador	<p>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca</p> <p>Resolución número 409, que dispone la ejecución de acciones integradas relacionadas con la biotecnología y la bioseguridad</p>	<p>http://www.agrocalidad.gov.ec/</p> <p>http://www.iica.int/Esp/foinstitucional/ORGANOS/jia/Resoluciones/XIII_O05_esp/RES%20409%20ESP%20A.pdf</p>

Países	Órganos responsables y comentarios	Enlaces relacionados
México	<p>Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria</p> <p>Ley sobre la Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, que reglamenta las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación por medio de programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con la finalidad de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que tal actividad pudiera plantear a la salud humana o al ambiente y a la diversidad biológica o a la salud de animales, plantas y peces.</p>	<p>http://www.diputados.gob.mx/Leyes-Biblio/pdf/Ley_BOGM.pdf www.senasica.gob.mx</p>
Panamá	<p>Dirección Nacional de Sanidad Vegetal</p> <p>Autoridad competente del Estado responsable de la protección y el mantenimiento de la condición fitosanitaria, mediante servicios de vigilancia y el control de plagas; también se ocupa del aseguramiento de la calidad de los insumos fitosanitarios</p>	<p>http://www.unep.org/Biosafety/files/Informe%20final_mNB%20Panama%20dic2007.pdf http://aplica.mida.gob.pa/dinasave/</p>
Paraguay	<p>Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas Comisión de Bioseguridad</p> <p>Asesorar, asistir y atender la gestión de las actividades vinculadas con la biotecnología y la bioseguridad, en especial en relación con las autorizaciones de liberación al ambiente y la comercialización de vegetales <i>genéticamente</i> modificados originados para las actividades agrícolas, y participar en la definición de políticas y proyectos de normas específicas y en la difusión de las actividades del SENAVE</p>	<p>http://www.senave.gov.py/coord_biotech.php</p>
Perú	<p>Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)</p> <p>D. S. no. 108-2002-CM, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología</p>	<p>http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/JER/DIR_NOR_CUA-VEG/00073.pdf http://www.senasa.gob.pe</p>
Uruguay	<p>Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca</p> <p>Ley no. 16811 del 21 de febrero de 1997, que reglamenta la bioseguridad de las plantas y sus partes genéticamente modificadas Decreto 353/008 del 21 de julio de 2008, que reglamenta la política de coexistencia regulada de organismos modificados y no modificados</p>	<p>http://www.presidencia.gub.uy/_web/decretos/2009/06/149.pdf http://www.mgap.gub.uy/Cartelera/BIOSEGURIDAD/Gabinete_Bioseguridad.htm</p>
Estados Unidos de América	<p>Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América Servicio de Inspección de la Salud de Animales y Plantas (APHIS)</p> <p>APHIS utiliza el término <i>biotecnología</i> como el uso de la tecnología del ADN recombinante, o la ingeniería genética para modificar organismos vivos. APHIS reglamenta los organismos modificados que pueden plantear riesgos para las plantas o la salud animal</p>	<p>http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/index.shtml http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_08/7cfr340_08.html</p>
Canadá	<p>Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA)</p> <p>La CFIA comparte responsabilidades con el Ministerio de Salud en la reglamentación de productos obtenidos mediante la biotecnología. La agencia es responsable de evaluar la inocuidad de las plantas, la alimentación animal, los ingredientes de la alimentación, los fertilizantes y los productos veterinarios</p>	<p>http://www.inspection.gc.ca/english/sci/biotech/bioteche.shtml</p>

■ Lagunas de información, prioridades de investigación y responsabilidad científica

De los comentarios expuestos a lo largo de estas páginas dimana la clara conclusión de que el uso de la biotecnología para la producción de alimentos ha alcanzado un gran desarrollo y aportado numerosos beneficios en diversas áreas (social, económica, sanitaria). También se expuso ampliamente que la seguridad de la producción y, especialmente, del consumo de esos alimentos debe ir de la mano con el desarrollo biotecnológico. En consecuencia, corresponde a todos los sectores públicos mantener esos dos grandes objetivos: desarrollo y bioseguridad; para decirlo en términos más precisos: el desarrollo de técnicas que permitan dominar cada vez más la ingeniería genética y el control de seguridad en la aplicación de la biotecnología, principalmente en relación con el consumo de alimentos transgénicos. Las lagunas son justamente el conocimiento que debe obtenerse para alcanzar los dos objetivos.

Como comentáramos en la sección “Evolución y producción de los organismos genéticamente modificados”, el escenario futuro asoma la posibilidad de producir alimentos cada vez más nutritivos en áreas más pequeñas en varios países. Por tanto, compete a la comunidad científica, pública y privada la generación de conocimientos y el desarrollo de técnicas que viabilicen este escenario. Paralelamente, corresponde a la comunidad científica que se desempeña en el área de la salud crear conocimiento y desarrollar técnicas adecuadas para asegurarse de que el consumo de esos alimentos no cause problemas a la población. Y, ciertamente, es tarea de los órganos públicos y las empresas brindar el apoyo logístico y financiero para el desarrollo científico que fundamente esos dos grandes objetivos.

■ Conclusiones y recomendaciones

El órgano gubernamental a cargo de la salud pública tiene la responsabilidad de crear las condiciones necesarias para proteger y recuperar la salud de la población. No cabe duda de que la alimentación es uno de los hechos fisiológicos más importantes en la salud y de que los alimentos deben ser tanto nutritivos y sensorialmente aceptables como inocuos para la salud de los consumidores. Una alimentación inadecuada causa problemas de salud, como también puede causarlos la presencia de constituyentes que generen condiciones patológicas.

A ese respecto, deben tomarse medidas para mejorar la capacidad de las autoridades normativas, en particular las de los países en desarrollo, para evaluar, gestionar y comunicar los riesgos, incluida la observancia de las normas relativas a los alimentos obtenidos mediante la biotecnología moderna, así como para interpretar las evaluaciones que lleven a cabo otras autoridades u organismos expertos reconocidos, incluido el acceso a la tecnología analítica. Además, el fortalecimiento de la capacidad de los países en desarrollo, ya sea por medio de acuerdos bilaterales o con la asistencia de organizaciones internacionales, debe apuntar hacia la aplicación eficaz de estos principios.²

Las autoridades normativas, las organizaciones internacionales, los organismos de expertos y la industria deben facilitar, a través de medios apropiados como los Puntos de Contacto del Codex, entre otros, el intercambio de información, incluida la información sobre métodos analíticos.²

Los microorganismos de ADN recombinante deben derivarse de cepas que tengan un historial de consumo seguro y uso definido, y debe establecerse la inocuidad de los microorganismos que no tengan un historial seguro. Dado que las mutaciones y el intercambio del material genético en la naturaleza son impredecibles, será esencial establecer la inocuidad de todos los microorganismos de ADN recombinante usados en la producción de alimentos cada cierto tiempo. Los enfoques descritos incluyen una evaluación comparativa del microorganismo de ADN recombinante y su cepa convencional para verificar su inocuidad como microbios y la inocuidad de sus metabolitos. Se recomienda evaluar la persistencia de los microorganismos vivos ingeridos en el intestino, ya que éstos podrían competir con la flora intestinal residente y tener efectos no deseados.

Entre las condiciones patológicas relacionadas con los alimentos figura la alergia alimentaria, que existe desde hace miles de años y que se presenta como consecuencia de la ingestión de alimentos que forman parte del régimen alimentario de la población desde hace también ya mucho tiempo. Entre los numerosos alimentos son pocos los que causan alergias, como también es proporcionalmente pequeña la población con alergias alimentarias. Debido al alto grado nutricional de esos alimentos (huevos, leche y trigo, entre otros), las medidas públicas de control de las alergias alimentarias no pretenden evitar la producción y el consumo de estos alimentos en general, mas sí informar al consumidor de que esos ingredientes forman parte de un determinado alimento industrializado (etiquetado). Además, el organismo público debe promover la implantación de programas educativos para que la población

aprenda a reconocer la relación de un determinado alimento con los síntomas. Esto es de suma importancia principalmente para los padres, pues la alergia es más común en los niños y puede ser fatal.

En el caso de los alimentos genéticamente modificados, las medidas públicas deben ser más amplias, pues la propia comunidad científica y médica desconoce el potencial alergénico de un alimento transgénico, dado que es nuevo. El alimento genéticamente modificado tiene potencial alergénico porque se crea con la introducción de una nueva proteína (que puede ser alergénica). Para conocer el potencial alergénico, es necesario realizar evaluaciones técnicas conforme lo explicado. En este contexto, el organismo público de salud debe:

1. Determinar que el proceso de evaluación para la aprobación de un alimento transgénico cuente con la información técnica relacionada con:
 - a) Los análisis de la proteína nueva sobre la similitud de la secuencia de aminoácidos con alérgenos conocidos a partir de bancos de datos.
 - b) Los análisis de la proteína nueva sobre la resistencia al procesamiento y a la digestibilidad.
 - c) Los análisis de la proteína nueva sobre la capacidad de unión con el suero de personas con alergias alimentarias.
 - d) Los análisis de la proteína nueva y del alimento transgénico en modelos animales, en especial ratones, para la normalización de los métodos.
2. Estipular que el proceso de evaluación para la aprobación de un alimento transgénico contenga la metodología detallada de cada uno de los estudios hechos, presente los resultados de manera clara y permita su interpretación de parte de quienes quieran analizar el proceso. Si las evaluaciones ya se han realizado y publicado, el proceso debe incluir copia de los artículos científicos y no una mera citación bibliográfica de ellos.
3. Velar por que todos los alimentos transgénicos se identifiquen como tales, ya que, por tratarse de alimentos industrializados, la población debe tener conocimiento del alimento que consume.
4. Documentar las reacciones alérgicas a los alimentos transgénicos y tomar las medidas a que hubiere lugar de acuerdo con la dimensión del problema, es decir, según el alcance (cuántas personas se vieron afectadas) y la gravedad. En tales casos, el órgano público, a través de sus órganos de vigilancia, debe prohibir la producción y comercialización del producto, o actuar de la misma forma en que se hace con los alimentos producidos que causan alergias en algunas personas, vale decir, controlando el etiquetado e invirtiendo en información al consumidor.
5. Informar a la población, a través de programas educativos, sobre el consumo inocuo de alimentos transgénicos aprobados de forma transparente, a fin de evitar rechazos innecesarios.
6. Incentivar, mediante su fomento, la conducción de investigaciones dirigidas a perfeccionar las técnicas de evaluación de la alergenicidad de los alimentos genéticamente modificados.

En general, se recomienda que la solicitud de aprobación de un OGM o de alimentos que contienen o son OGM para su comercialización se acompañe de:

- a) El nombre y la dirección del solicitante.
- b) La designación del alimento, y su especificación, incluido el acto o actos de transformación utilizados.
- c) Cuando proceda, información para cumplir con el anexo II del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- d) Cuando proceda, una descripción detallada del método de producción y fabricación.
- e) Copia de los estudios, incluidos, de haberlos, los estudios independientes arbitrados que se hayan llevado a cabo.
- f) Un análisis, con la respectiva información y datos, que muestre que las características del alimento no son diferentes de las de su homólogo convencional, teniendo en cuenta los límites aceptados de variaciones naturales de tales características; en su defecto, una propuesta de etiquetado del alimento.
- g) Cuando proceda, las condiciones de comercialización de los alimentos OGM o los alimentos producidos a partir de OGM, incluidas las condiciones específicas sobre uso y manejo.
- h) Métodos de detección, muestreo (incluidas las referencias a métodos existentes de muestreo oficiales o estandarizados) e identificación del acto de transformación y, cuando corresponda, métodos de detección e identificación del acto de transformación en los alimentos OGM o los alimentos producidos a partir de OGM.
- i) Cuando proceda, una propuesta de vigilancia posterior a la comercialización del uso del alimento para el consumo humano.
- j) Una propuesta de etiquetado del alimento OGM o los alimentos producidos a partir de OGM.
- k) Un resumen del expediente en un formulario estandarizado.

En conclusión, es necesario efectuar una evaluación posterior a la comercialización para asegurarse de poder documentar los efectos a largo plazo. El tema del uso de la resistencia a los antibióticos como método de selección de microbios de ADN recombinante es un asunto de gran interés.

■ Referencias

1. Custers R. (ed.). *Safety of Genetically Engineered Crops*. VIB publication, Flanders Interuniversity Institute for Biotechnology. Marzo de 2001. Disponible en <http://www.vib.be/NR/rdonlyres/FDA6861D-5E31-40EB-A500-5108D538AD6F/0/TASOreport_finaalpdf.pdf>.
2. Codex. *Codex Principles for the Risk Analysis of Foods Derived from Modern Biotechnology*. CAC/GL 44, 2003d. Disponible en <www.codexalimentarius.net/download/standards/10007/CXG_044e.pdf>.
3. World Health Organization/Food and Agriculture Organization (WHO/FAO). *Safety Aspects of Genetically Modified Foods of Plant Origin, Report of a joint. FAO/WHO expert consultation on foods derived from biotechnology*, Ginebra, Suiza; 2000. Disponible en <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/ec_june2000_en.pdf>.
4. Codex. *Codex Alimentarius, Codex Principles and Guidelines on Foods Derived from Biotechnology*. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Food and Agriculture Organisation: Roma, Italia, 2003. Disponible en <http://www.bfr.bund.de/cm/208/codex_principles_and_guidelines_on_foods_derived_from_biotechnology.pdf>.
5. Codex. *Codex Position on Foods Derived from Modern Biotechnology – A critical review*. Organización Mundial de la Salud, Oficina Regional para África, Boîte postale 6, Brazzaville, República del Congo, Brazzaville, Congo; 2003. Disponible en <http://www.afro.who.int/des/fos/afro_codex-fact-sheets/codex-position-biotechnology.pdf>.
6. Kok E, Kuiper HA. Comparative Safety Assessment for Biotech Crops. *Trends in Biotechnology* 2003;21(10):439-444.
7. Binsfeld PC. Análise diagnóstica de um produto transgênico. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento* 2000;2(12):16-19.
8. James C. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops*, 2008, ISAAA Brief, No. 39, ISAAA: Ithaca, Nueva York; 2008, 243 pp.
9. European Food Safety Authority (EFSA). Guidance document of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms for the Risk Assessment of Genetically Modified Plants and Derived Food and Feed. *The EFSA Journal* 2006;99:1-100. Disponible en <http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Guidance_of_Panel/gmo_guidance_derived_feed_food.pdf?ssbinary=true>.
10. European Food Safety Authority (EFSA). Updated Guidance Document for the Risk Assessment of Genetically Modified Plants and Derived Food and Feed. *The EFSA Journal* 2008;727:1-135. Disponible en <http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Document-Set/Annex_A.pdf?ssbinary=true>.
11. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). *Safety Considerations for Biotechnology: Scale-up Considerations of Crop Plants*. París: OECD; 1993. Disponible en <http://dbtbiosafety.nic.in/guideline/OACD/Scale_up_of_crop_plants.pdf>.
12. International Life Sciences Institute (ILSI). International Food Biotechnology Committee. Nutritional and Safety Assessments of Foods and Feeds Nutritionally Improved Through Biotechnology: Case Studies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2008;7:50-112.
13. European Commission, Regulation No. 1829/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on Genetically Modified Food and Feed. Disponible en <http://www.vib.be/NR/rdonlyres/594EAE71-548D-4870-A5E6-A4378D78A127/0/1829_2003GMfoodandfeed.pdf>.
14. National Research Council (NRC). *Committee on Identifying and Assessing Unintended Effects of Genetically Engineered Foods on Human Health. Safety of Genetically Engineered Foods Approaches to Assessing Unintended Health Effects*. Washington, DC: The National Academies Press; 2004.
15. Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO). *Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Ad Hoc Intergovernmental Task Force on Foods Derived from Biotechnology*. 27.º Periodo de Sesiones del CAC, Ginebra, Suiza; del 28 de junio al 2 de julio de 2004. Disponible en <<http://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/dna/02-02.html>>.
16. Beck BD, Slayton TM, Calabrese EJ, Baldwin L, Rudel R. The Use of Toxicology in the Regulatory Process. En: Hayes AW. *Principles and Methods of Toxicology*, 4.ª ed. Filadelfia: Taylor & Francis; 2001.
17. International Life Sciences Institute (ILSI). Nutritional and Safety Assessments of Foods and Feeds Nutritionally Improved through Biotechnology. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2004;3:38-104. Disponible en <<http://ucbrep.ucdavis.edu/PDFs/EU%20Commission%20Report.pdf>>.
18. Cameron L. *Environmental Risk Management in New Zealand – Is There Scope to Apply a More Generic Framework?* New Zealand Treasury Policy Perspectives Paper 06/06; julio de 2006. Disponible en <<http://www.treasury.govt.nz/publications/research-policy/ppp/2006/06-06/05.htm>>.
19. Sandin P, Peterson M, Hansson SO, Rudén C, Juthe A. Five Charges Against the Precautionary Principle. *Journal of Risk Research* 2002;5(4):287-299.
20. European Commission (EC). *Communication from the Commission on the Precautionary Principle*, Bruselas; febrero de 2000. Disponible en <http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub07_en.pdf>.
21. European Commission (EC). Regulation No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council. Laying Down the General Principles and Requirements of Food Law, Establishing the European Food Safety Authority and Laying Down Procedures in Matters of Food Safety, *Official Journal of the European Communities* 2002 L 31/1. 2 de enero de 2002. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l_031/l_03120020201en00010024.pdf>.
22. Matthee M, Vermersch D. Are the Precautionary Principle and the International Trade of Genetically Modified Organisms Reconcilable? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 2000;12:59-70.
23. Codex. *Codex Alimentarius Working Principles for Risk Analysis for Food Safety for Application by Governments*. FAO/WHO: Roma, Italia; 2007. Disponible en <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1550t/a1550t00.pdf>>.
24. Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). *GM Foods: Safety of Ingested Recombinant DNA. [S.I.]*. Fact Sheets; 2008. Disponible en <<http://www.foodstandards.gov.au/newsroom/factsheets/factsheets2008/gmfoodssafetyofingest4072.cfm>>.

25. Jonas DA, Elmadfa I, Engel KH, Heller KJ, Kozianowski G, König A, Müller D, Narbonne JF, Wackernagel W, Kleinerk J. Safety Considerations of DNA in Food. *Annals of Nutrition Metabolism* 2001;45(6):235-254.
26. Sicherer SH, Sampson HA. Food Allergy: Recent Advances in Pathophysiology and Treatment. *Ann Rev Med* 2009;60:261-277.
27. Codex. *Codex Alimentarius Commission Appendix III, Guideline for the Conduct of Food Safety Assessment of Foods Derived from Recombinant-DNA Plants, and Appendix IV, Annex on the Assessment of Possible Allergenicity*, pág. 47-60. Joint FAO/WHO Food Standard Programme, Codex Alimentarius Commission, Twenty-Fifth Session, Roma, Italia; 2003. Disponible en <http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:XyFLiHvi9zoJ:www.codexalimentarius.net/download/standards/10021/CXG_045e.pdf+Guideline+for+the+conduct+of+food+safety+assessment+of+foods+derived+from+recombinant-DNA+plants&hl=pt-BR&gl=br>.
28. Lee LA, Burks AW. Food Allergies: Prevalence, Molecular Characterization, and Treatment/Prevention Strategies. *Ann Rev Nutr* 2006;26:539-565.
29. Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. Identification of a Brazil-nut Allergen in Transgenic Soybeans. *N Engl J Med* 1996;334:688-692.
30. Metcalfe DD, Astwood JD, Townsend R, Sampson HA, Taylor SL, Fuchs RL. Assessment of the Allergenic Potential of Foods Derived from Genetically Engineered Crop Plants. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1996;36(supl.):S165-86.
31. Food and Agriculture Organization/ World Health Organization FAO/WHO. *Evaluation of allergenicity of genetically modified foods*. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Allergenicity of Foods Derived from Biotechnology. Roma, Italia, 22-25 de enero de 2001.
32. Goodman RE. Performing IgE Serum Testing Due to Bioinformatics Matches in the Allergenicity Assessment of GM Crops. *Food Chem Toxicol* 2008;46(supl. 10):S24-34.
33. Aldemir H, Bars R, Herouet-Guichenev C. Marine Models for Evaluating the Allergenicity of Novel Proteins and Foods. *Regul Toxicol Pharmacol* 2009;54(3 supl.):S52-7.
34. Sánchez-Monge R, Blanco C, Perales AD, Collada C, Carrillo T, Aragoncillo C, Salcedo G. Class I chitinases, the panallergens responsible for the Latex-fruit Syndrome, are Induced by ethylene treatment and inactivated by heating. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106:190-195.
35. Bowman CC, Selgrade MK. Utility of Rodent Models for Evaluating Protein Allergenicity. *Regul Toxicol Pharmacol* 2009;54(3 supl.): S58-61.
36. Vázquez-Padrón RI, Moreno-Fierros L, Neri-Bazán L, De la Riva GA, López-Revilla R. Intragastric and Intraperitoneal Administration of Cry1Ac Protoxin from *Bacillus Thuringiensis* Induces Systemic and Mucosal Antibody Responses in Mice. *Life Sci* 1999;64:1897-1912.
37. Saldanha JC, Gargiulo DL, Silva SS, Carmo-Pinto FH, Andrade MC, Álvarez-Leite JI, Teixeira MM, Cara DC. A Model of Chronic IgE-mediated Food Allergy in Ovalbumin-Sensitized Mice. *Braz J Med Biol Res* 2004;37:809-816.
38. European Food Safety Authority (EFSA). GMO Panel Working Group on Animal Feeding Trials. Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: The role of animal feeding trials. *Food and chemical toxicology* 2008;46:S2-S70.
39. World Health Organization/Food and Agriculture Organization (WHO/FAO). *FAO/WHO Expert Consultation on the Safety Assessment of Foods Derived from Recombinant-DNA Animals*, Ginebra, Suiza, 26 de febrero al 2 de marzo de 2007. Informe. Disponible en <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/report_biotech_07_en.pdf>.
40. World Health Organization/Food and Agriculture Organization (WHO/FAO). *A Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Safety Assessment of Foods Derived from Genetically Modified Animal, Including Fish*. Roma, Italia; 2003. Informe. Disponible en <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5316E/y5316E00.pdf>>.
41. Wal JM, Hepburn PA, Lea LJ, Crevel RWR. Post-Market Surveillance of GM Foods: Applicability and Limitations of Schemes Used with Pharmaceuticals and Some non GM Novel Foods. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2003;38:98-104.

En búsqueda de sistemas agrícolas sostenibles

Graciela Magrin
Ulises Confalonieri
Osvaldo Canziani
Walrer Baerhgen
María Isabel Travasso

■ Introducción

Como es sabido, los procesos que definen el estado de la salud humana están entrelazados con varios de los sectores y áreas de los sistemas naturales y el quehacer humano. Las condiciones de seguridad hídrica, alimentaria y física (adversamente afectadas por eventos extremos de la temperie y el clima), la deforestación, el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, el ozono en superficie (con o sin niebla fotoquímica), la pérdida de la diversidad biológica; las deposiciones (rocío y escarcha) y precipitaciones ácidas y otros eventos y procesos actúan, de manera directa o indirecta, en forma unilateral y de modo generalmente combinado, sobre la salud y el bienestar físico y mental de la comunidad humana.

El objetivo de este capítulo es informar a las autoridades de las Américas, en particular a quienes se hallan a cargo de la administración de la salud pública en los países en desarrollo, sobre las relaciones entre la salud y el sector agropecuario, y las posibles implicaciones del cambio climático, sugiriendo acciones para la vigilancia de las condiciones sanitarias locales y regionales, en coordinación con las áreas de estudio, investigación y operación de los sistemas y sectores involucrados. Sólo el análisis integrado de los procesos ambientales, que conjuntamente definen los estados de buena salud o de enfermedad, asegurará la eficiencia necesaria a los sistemas de vigilancia, de alerta sanitaria y de manejo de riesgos, cualquiera que sea el origen del flagelo que origine el problema sanitario.

■ Relaciones entre la salud y la producción agropecuaria

Cuando se consideran los efectos negativos de las actividades agropecuarias sobre la salud humana se deben tener en cuenta las diferencias entre los siguientes aspectos:

- a) La agricultura tradicional de subsistencia versus la agricultura comercial moderna.
- b) Los efectos directos versus los efectos indirectos de las actividades agropecuarias sobre la salud.

El sistema (métodos y prácticas) de producción agropecuaria determina el tipo de riesgos que puede existir para la salud humana, ya que los riesgos derivados de la agricultura de subsistencia difieren de aquellos provenientes de la agricultura intensiva en uso de insumos y capital.

La agricultura intensiva en uso de capital e insumos abarca el sector involucrado en los grandes negocios (agronegocios) y destinado a satisfacer las necesidades locales y globales de alimentos y energía. Este sector favorece en parte el avance de las fronteras agrícolas, la intensificación de la producción (con tendencia a la expansión de monocultivos y uso creciente de agroquímicos) y la concentración del ingreso sectorial. Por otro lado, la agricultura de subsistencia sufre a menudo las consecuencias de la subdivisión de predios e incremento de minifundios, la degradación ambiental que ellos provocan y las necesidades de migrar hacia zonas con actividades más rentables. Sin duda el problema es complejo y requiere intervenciones gubernamentales concretas, simples, factibles y no contradictorias. Estas medidas deberían ser actualizadas periódicamente y en todas las situaciones críticas (por ejemplo, en casos de epidemias y de condiciones de riesgo), de manera que resulten válidas en el tiempo y el espacio. La información y los consejos que se suministren a la comunidad deberán ser complementados por los servicios

sanitarios necesarios, diseñados para una aplicación sostenible y de manera que aseguren asistencia en equilibrio justo a todas las categorías de ciudadanos.

De una manera general, los efectos del sector agropecuario sobre la salud de toda la comunidad involucrada son variados. También lo son los efectos que, de una forma u otra, afectan a los demás miembros de la comunidad nacional y regional. Ellos están asociados al tipo de agricultura (intensiva o de subsistencia) y pueden ser de efecto directo o indirecto mediante la modificación de las características ambientales y los procesos sociales asociados. Indudablemente, todos los grupos sufren y sufrirán los efectos del calentamiento terrestre y su influencia directa, a través de los procesos y eventos de la temperie y de las consecuencias de ciertos aspectos de las actividades agrícolas (por ejemplo, la emisión de GEI, la deforestación excesiva y la manera de utilizar los agroquímicos y el agua). El uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos es causa comprobada de enfermedades y muertes, por contaminación del aire y las aguas, en varios países de la Región (Ref: Informe del MSP, AAMA y Secretaría del Ambiente de Argentina).

Varias publicaciones recientes han discutido y presentado referencias conceptuales para el entendimiento de las relaciones entre el sector agropecuario y la salud humana.¹⁻⁴

En esta sección se discutirán solamente y de manera general algunos aspectos relacionados con “los productores” y “los sistemas agropecuarios” sobre la salud, sin incluir la etapa de “productos” según el esquema conceptual de Hawkes y Ruel³ para la cadena de producción agropecuaria.

En la tabla 18-1 se presentan algunos de los problemas más conocidos de salud en las Américas, derivados, de forma directa o indirecta de las actividades agropecuarias desarrolladas en la Región. En esta tabla se han agrupado algunas categorías de problemas de salud asociadas frecuentemente a los procesos socioambientales (sociales, ambientales y económicos) vinculados con las actividades agropecuarias.

La agricultura, y especialmente los modernos agronegocios de gran escala, se tornan determinantes y condicionantes de influencias múltiples y dañinas para la salud humana, debido a los innumerables efectos socioambientales que producen. Existen varios mecanismos indirectos a través de los cuales la actividad afecta a la salud humana mediante alteraciones socioambientales. En la tabla 18-1 se citan dos ejemplos, a saber:

- a) Frecuentemente durante las épocas de cosecha de cultivos no mecanizadas se movilizan grandes contingentes humanos para el trabajo temporario. En algunos países, como Brasil, se movilizan trabajadores de una región a otra, especialmente para la zafra de la caña de azúcar y causan la redistribución espacial de focos de endemias infecciosas presentes en sus localidades de origen, como ha sido el caso de la esquistosomiasis mansoni.⁵
- b) Aunque parezca una paradoja, la agricultura intensiva y mecanizada puede empeorar la situación de inseguridad alimentaria a largo plazo (con obvias repercusiones sobre la salud), debido en parte a la posibilidad de degradación irreversible del suelo y desertificación, con las consecuentes pérdidas de las áreas cultivables.

La remoción de la cobertura vegetal, en proporciones significativas, es un fenómeno que se registra tanto en los sistemas mecanizados empresariales (de gran escala) como en la producción de ganado para carne en las zonas de producción extensiva, como ocurre en la Amazonia Brasileña. La eliminación del hábitat de la fauna silvestre, especialmente de mamíferos, provoca el desplazamiento de éstos hacia las zonas periféricas de los centros poblados, aumentando el contacto con los seres humanos y el riesgo de transferencia de patógenos (*spillover*) desde los animales hacia los hospedantes humanos. Históricamente este proceso ha ocurrido en las Américas con varios virus hemorrágicos, por ejemplo, en Junín en Argentina (fiebre de los rastrojos); Machupo, en Bolivia; Guanarito, en Venezuela, etc., y más recientemente con el Hantavirus pulmonar en las tres Américas.^{6,7} También existe la posibilidad de que vectores de enfermedades con focos en ecosistemas naturales se adapten a zonas domiciliarias o peridomiciliarias, como el mal de Chagas.

La remoción de ecosistemas naturales también reduce la posibilidad de aprovechar las propiedades de sus recursos naturales de uso terapéutico ya sea por la reducción al acceso de especies vegetales no catalogadas o por la extinción de éstas.

En relación con las alteraciones en el ciclo del agua, muchas veces derivadas de los cambios en la cobertura vegetal, el aspecto principal se relaciona con la formación de reservorios de agua que se transforman en el hábitat de vectores y huéspedes intermediarios de enfermedades infecciosas endémicas, generalmente enfermedades tropicales, como el caso de los mosquitos que transmiten la malaria, el dengue y la fiebre amarilla y los moluscos que hospedan al parásito causante de la esquistosomiasis. Un hábitat propicio para estos vectores, vinculado con las actividades agrícolas, son los canales de riego que, en partes de América Latina, posibilitaron la expansión geográfica de las especies de *Biomphalaria*, molusco huésped intermediario de la esquistosomiasis.⁷

TABLA 18-1 Efectos de la cadena de producción agropecuaria sobre la salud humana en las Américas (basada en Horrigan, L. y Laurence Walker, P., How sustainable agriculture can address the environmental and human Health harms of industrial agriculture, *Environ. Health Persp*; 110 (5):445-456, 2002., modificada con información reciente)

<i>Problema socioambiental</i>	<i>Proceso</i>	<i>Estado y consecuencias</i>	<i>Efectos sobre la salud</i>	<i>Tipo de efecto</i>
Remoción de la cobertura del vegetal natural	Destrucción de hábitat	Migración de animales reservorios de infecciones y de depredadores	Brotos de enfermedades infecciosas	Indirecto
	Pérdida de biodiversidad	Destrucción de principios activos para medicina y farmacia	Anulación del desarrollo de agentes terapéuticos	Indirecto
	Alteraciones locales del ciclo hidrológico	Desarrollo de hábitat para vectores. Exacerbación de los impactos de eventos extremos (p.e., inundaciones, sequías)	Focos de enfermedades tropicales (malaria, dengue y esquistosomiasis). Lesiones y muertes	Indirecto
Uso de productos químicos	Exposición ocupacional, de comunidades y en especial mujeres y niños	Absorción de residuos químicos	Intoxicaciones agudas, ocupacionales y de personas expuestas. Muertes	Directo
	Contaminación de aire, suelo y agua	Inhalación e ingesta de residuos químicos	Intoxicaciones crónicas: morbilidad y mortalidad	Directo
	Contaminación de alimentos	Residuos de plaguicidas, metales pesados y químicos en alimentos	Intoxicaciones agudas y crónicas	Indirecto
Proximidad de animales domésticos	Transferencia de patógenos	Emergencia y reemergencia de zoonosis	Brotos de infecciones	Directo
	Producción de gran volumen de excrementos	Contaminación del suelo y del agua	Exposición a contaminantes	Directo
Mano de obra migratoria	Redistribución espacial de endemias	Aparición de nuevos focos de endemias (por ejemplo, esquistosomiasis y leishmaniasis)	Brotos de enfermedades infecciosas	Indirecto
Degradación del suelo	Falta de tierras fértiles	Inseguridad alimentaria	Malnutrición	Indirecto

Probablemente, el impacto ambiental más conocido y visible sobre la salud humana en las Américas sea el derivado de la utilización masiva de agrotóxicos y sus conocidas consecuencias (ver recuadro 18-1). Tanto la región de América del Norte como América Latina y el Caribe son grandes consumidores de estos insumos químicos.^{8,9} Los efectos sobre la salud derivan tanto de la intoxicación aguda, por la exposición ocupacional directa de los trabajadores, como por la asimilación continua de residuos en los alimentos por parte de la población consumidora.^{10,11}

Otro elemento de riesgo en las actividades agropecuarias se relaciona con los animales domésticos como posible fuente de patógenos para los seres humanos, causando enfermedades infecciosas conocidas como zoonosis. Existen varios ejemplos, siendo los más recientes la influenza aviaria y la porcina (H5N1 y H1N1), la SARS, agentes causantes de gastroenteritis (*Campylobacter sp*; *Cryptosporidium sp.* y otros), infecciones por el virus de la rabia, tuberculosis, hidiatosis hepática y varios procesos infecciosos más.

Otro riesgo para la salud deriva de la contaminación, especialmente de las aguas, derivadas de actividades agrícolas y ganaderas (ver recuadro 18-2). Una cuestión preocupante deriva de los excrementos de los rebaños que en otros tiempos, con sistemas primarios de producción, no llegaban a constituirse en un problema serio. El gran volu-



Recuadro 18-1 Reducción de intoxicaciones por plaguicidas en Centroamérica y el desarrollo de alternativas al empleo de agroquímicos

Centroamérica ha sido uno de los principales importadores de plaguicidas per cápita en el mundo (1,5 Kilogramos de plaguicidas por persona/año), tasa superior al promedio mundial estimado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 0,6 kilogramos por persona/año. Este empleo excesivo de plaguicidas ha causado problemas significativos en la salud humana, tanto por las intoxicaciones agudas como por los efectos crónicos. El daño causado por los plaguicidas al medio ambiente en Centroamérica incluye la contaminación de cuencas, la pérdida de especies y la contaminación de la cadena de alimentos.

Ante los problemas originados por el uso intensivo de plaguicidas, con el objetivo de reducir las enfermedades relacionadas con plaguicidas, y el apoyo a la implementación de alternativas de agricultura sostenible en América Central, la OPS a través de su Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, junto con los Gobiernos de los Países, ejecutó el Proyecto PLAGSALUD de 1994 a 2003.

Los resultados globales más importantes obtenidos a través de la ejecución de este Proyecto los constituyen, sin lugar a duda, la toma de conciencia sobre esta problemática en aspectos de prevención, control y empleo de alternativas, por parte de la sociedad civil y de manera especial los trabajadores y la comunidad más expuesta y la incorporación del tema de plaguicidas por parte de los propios

gobiernos, quienes lo han colocado en la agenda de sus prioridades.

En todos los países se logró establecer la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas y su incorporación en los sistemas nacionales de vigilancia epidemiológica, permitiendo la orientación de una manera más acertada y pertinente de las acciones de prevención y control requeridas. A nivel subregional, la tendencia de intoxicaciones agudas se incrementó durante los primeros años de ejecución del Proyecto, debido fundamentalmente al mejoramiento de la notificación y registro de las intoxicaciones (de 10,34 x 1.000.000 habitantes en 1994 ascendió a 20,37 en 1999). El efecto de las acciones del Proyecto a nivel regional se presenta con la reducción en la incidencia de intoxicaciones en los últimos tres años, cuando la tasa desciende de 19,5 a 15,82 x 100.000 habitantes.

En la implementación de alternativas, el proyecto en asociación con otras agencias y organismos que atienden esta materia apoyó el desarrollo, a nivel de cada uno de los países del manejo integrado de plagas y de agricultura orgánica, mediante la preparación y publicación de material educativo (cartillas y videos), realización de talleres, seminarios y desarrollo de los huertos escolares con aplicación de la agricultura orgánica.

Fuente: OPS-Proyecto PLAGSALUD. Informe final 2003.

men de excrementos producidos en los sistemas intensivos de producción* de aves, bovinos y otros, es una fuente importante de contaminación química (nitrógeno, etc.) y microbiológica para el ambiente.^{12,13} La contaminación hídrica por nutrientes puede provocar la eutrofización de las aguas y, en consecuencia, la proliferación de microorganismos perjudiciales para la salud, como la *Pfiesteria*¹⁴ y las cianotoxinas.¹⁵ La *Pfiesteria* es un dinoflagelado que se reproduce en los estuarios eutrofizados y causa mortalidad de peces. En las personas expuestas a aguas que contienen esta especie pueden aparecer reacciones alérgicas en la piel, deficiencias neurológicas, confusión mental, dolencias gastrointestinales y problemas visuales. Las cianobacterias producen comúnmente una cianotoxina denominada microcistina que, si es absorbida por el organismo humano o por la ingesta directa de agua o de tejido muscular de peces, puede generar gastroenteritis graves, hepatotóxicos y tumores en el hígado.

Existen reportes de brotes epidémicos de diarrea humana causados por *Criptosporidiose* de origen bovina, por la contaminación fecal de las napas freáticas.¹⁶

También, en relación con la contaminación del aire, es oportuno destacar que los incendios forestales son comunes en las Américas, tanto los provenientes de las prácticas agrícolas en Latinoamérica,¹⁷ como los que ocurren por procesos naturales y provocados en Norteamérica.¹⁸ En AL la quema de selvas, bosques y pastizales obedece principalmente al objetivo de ampliar la frontera agrícola y, según las costumbres campesinas, “sanear” los campos. Se estima que en Sudamérica se queman anualmente alrededor de 40.000 km² de cubierta vegetal durante el invierno, pero el transporte del humo a través de procesos atmosféricos hace que su dispersión abarque superficies mucho más extensas alcanzando los 4,5 millones de km².¹⁷

* El *feedlot*, o engorde a corral, es un sistema de producción bovina que se está difundiendo en los últimos años y en el cual los animales se mantienen confinados en espacios reducidos y son alimentados con raciones balanceadas, granos y/o forrajes conservados. La concentración de estiércol, característica de estos sistemas, provoca la proliferación de moscas e insectos que son focos de difusión de algunas enfermedades y sobre todo graves problemas de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.



Recuadro 18-2 La salud y la contaminación con nitrógeno proveniente de la producción agrícola y ganadera.

La contaminación del agua y el suelo con los excesos de nitrógeno provenientes de la agricultura moderna y la cría de ganado son cuestiones importantes para el ambiente y la salud. La principal fuente de nitrógeno son los fertilizantes (los cultivos absorben alrededor de 50% del nitrógeno aplicado) y los desechos animales, especialmente los provenientes de ganado porcino y de los abonos de aves de corral que exceden el monto que los cultivos pueden utilizar y el suelo puede retener. Este problema es especialmente grave en la producción intensiva de animales en los cuales se producen grandes volúmenes de desechos que resultan difíciles de almacenar y caros de transportar.

Los contaminantes de los depósitos suelen pasar a las corrientes de agua y a las aguas subterráneas donde un exceso de nutrientes provoca la eutrofización de los cuerpos de agua. El exceso de nutrientes estimula la explosión de las algas, lo que conduce a un agotamiento del oxígeno que impacta sobre la biodiversidad biológica y la salud (por ejemplo, las toxinas de cyanobacteria).

Los nitratos generados por los animales alimentados en forma confinada (*feedlot*) pueden contaminar el agua en concentraciones potencialmente fatales para los niños (el contacto de los nitratos con las bacterias de la boca produce envenenamiento por nitratos), provocando el conocido síndrome del bebé azul (metahemoglobinemia). Además de esta intoxicación, los nitratos han sido relacionados con el desarrollo de cáncer de vejiga, próstata y estómago y también con el linfoma no-hodgkin.

Algunos países de las Américas utilizan grandes cantidades de nitrógeno en pastizales, como los Estados Unidos de América (4.697.000 toneladas/año), Canadá (897.000 ton/

año), Brasil (678.000 ton/año) y Argentina (126.000 ton/año). Una vaca lechera, en situaciones de alta productividad, excreta cerca de 129,6 kg de nitrógeno/año (con 69% en forma mineral), mientras que estos animales excretan solamente 35,8 kg/año en situaciones menos productivas. Para las cerdas, las cantidades son de 37,0 kg/año y 15,1 kg/año en situaciones de alta y baja productividad (con 73% y 64% en forma mineral, respectivamente).

Wing S, Wolf S. Intensive Livestock Operations, Health and Quality of Life Among Eastern North Carolina residents. *Environ Health Perspect* 2000;108(3):233-238.

Osterberg D, Wallins D. Addressing Externalities from Swine Production to Reduce Public Health and Environmental Impacts. *Amer J Public Health* 2004;94(10):1703-1708.

Stenfield H, et al. *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones*. Roma: FAO; 2009.

Cole D, Todd I, Wenj S. Concentrated Feeding Operations and Public Health: A Review of Occupational and Community Health Effects. *Environ Health Perspect* 2000;108(8):685-699.

Thu KM. Public Health Concerns for neighbors of Large-Scale Swine Production Operations. *J Agric Safety & Health* 2002;8(2):175-184.

Greger M, Koneswaran G. The Public Health Impacts of Concentrated Animal Feeding Operations. *Fam Comm Health* 2000;33(1):11-20.

Blair A, Zahm SH. Agricultural Exposures and Cancer. *Environ Health Persp* 1995;103(Supp. 8):205-208.

Se sabe que el humo proveniente de los incendios forestales no es homogéneo y el contenido de gas y partículas de las emisiones varía de acuerdo con el tipo de biomasa quemada.¹⁹ En una revisión reciente Ribeiro²⁰ se discutieron los efectos generales de los incendios forestales sobre la salud humana. Otros autores^{18,21} han analizado la influencia económica de los efectos sobre la salud asociados a los incendios forestales tanto en Sudamérica como en Norteamérica. Según Mielnicke *et al*,²² el humo afecta la respiración por monóxido de carbono, otros gases de combustión y la volatilización de agroquímicos; y además por el tamaño de los particulados, particularmente cuando son del orden de 10 micrones, que afectan también el tracto respiratorio.

En estudios recientes relacionados con localidades específicas de la Amazonia (un área de frontera agrícola que está sujeta a frecuentes fuegos estacionales) se han documentado los efectos específicos sobre la salud asociados con las emisiones de los incendios forestales. Mascarenhas *et al*.²³ observaron que en Río Branco (al oeste de la Amazonia brasilera) existía una correlación entre la concentración de PM 2,5 y la incidencia de asma en sujetos menores de 10 años de edad. Hacon *et al*.²⁴ y Castro *et al*.²⁵ mostraron que la exposición de adultos mayores (más de 65 años) a 10µg/m³ de PM 2,5 en aerosoles resultaba en 4% de incremento en las admisiones hospitalarias debidas a problemas respiratorios y los mayores niveles de mortalidad en ese grupo fueron asociados al número de focos de incendios forestales.

Otro subproducto pecuario de importancia son los residuos de antibióticos eliminados en las heces y la orina de los animales, que contaminan el ambiente y favorecen la emergencia de patógenos resistentes a los antibióticos.^{26,27}

■ La agricultura, el ambiente y las condiciones sociales

La deforestación, la degradación de los suelos y la vegetación, el empobrecimiento de las tierras cultivadas, la salinización de las tierras bajo riego y el agotamiento y contaminación de los recursos hídricos son algunos de los problemas que afectan a gran parte de América Latina y el Caribe y tienen graves consecuencias para la salud y el bienestar de la población.

En varios países de ALC los recursos naturales tienen un rol fundamental en el soporte de las economías, por ejemplo, en los países de la Comunidad Andina contribuyen con alrededor de 20% del PBI, factor que genera exceso de presión y sobreexplotación de ecosistemas.²⁸ Las amenazas derivadas de la degradación continua del ambiente comprometen la sostenibilidad del desarrollo en el mediano y largo plazos y amenazan la seguridad alimentaria de un porcentaje importante de la población.

En los últimos años, el sector agropecuario latinoamericano ha experimentado importantes transformaciones en sus sistemas productivos, con un notable avance hacia la difusión de sistemas de creciente tecnificación, presentados como “paquetes tecnológicos” que incluyen el uso de materiales transgénicos, la adopción de nuevas estrategias de siembra (siembra directa, siembra de precisión, etc.), elevado requerimiento de productos químicos, uso intensivo de conocimiento y apoyo en tecnologías de la información, entre otros. Estos sistemas presentan aspectos positivos (como la difusión de la siembra directa o de cero labranza) y aspectos negativos (como el uso abusivo de agroquímicos). Gran parte de estos paquetes tecnológicos están orientados a la expansión de los monocultivos en la agricultura y a la cría intensiva de ganado (particularmente los llamados *feedlots*). Estos sistemas generan problemas relacionados con el avance de las fronteras agrícolas sobre ecosistemas naturales (con la consecuente deforestación y pérdida de biodiversidad), el aumento de la contaminación por el uso excesivo de agroquímicos, y el avance de la degradación y erosión de los suelos. Además, es oportuno resaltar que esta nueva agricultura no ha solucionado los problemas de pobreza rural ni el de acceso a la tierra, desencadena procesos de concentración que marginan a los pequeños agricultores y campesinos, y mantiene un clima de alta conflictividad en varias regiones (por ejemplo, en comunidades campesinas peruanas, grupos mapuches del sur de Chile, o alrededor de los “sin tierra” en Brasil).²⁹

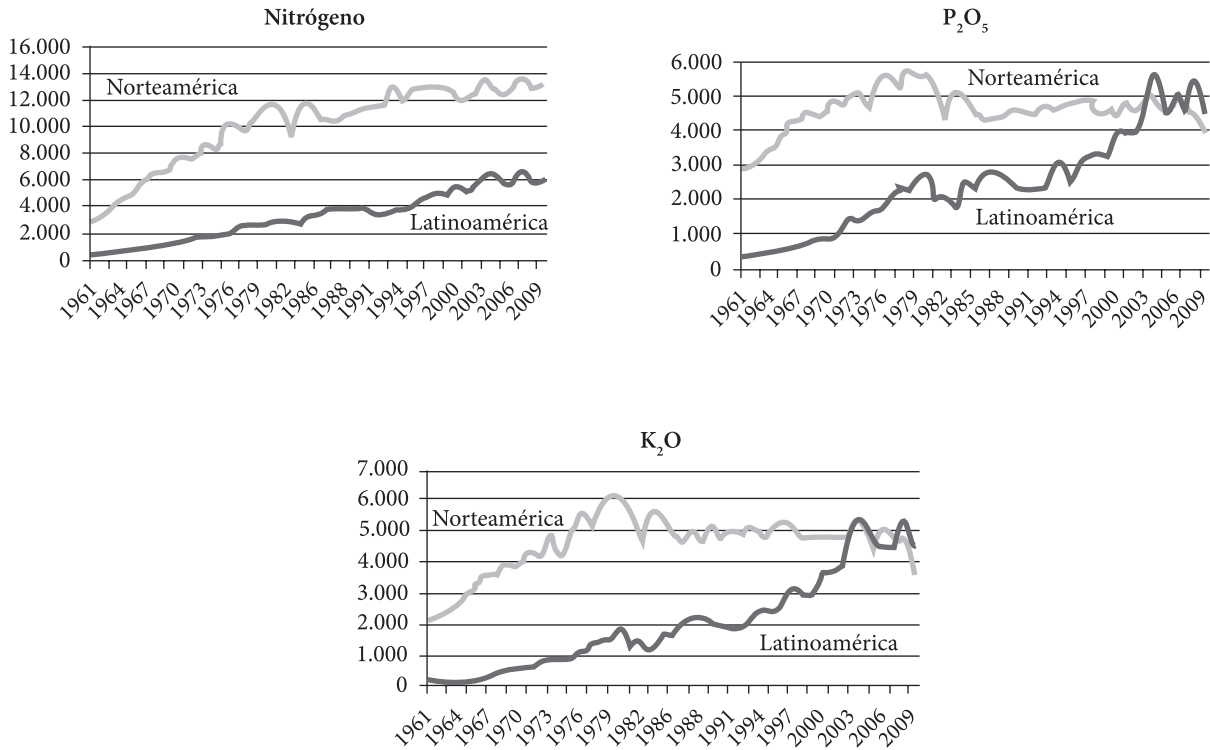
A modo de ejemplo de la difusión en el uso de productos químicos se presenta la evolución en el uso de fertilizantes y herbicidas en las Américas. En la campaña 2007/2008, el consumo mundial de fertilizantes fue cercano a los 168Mt. Tres de los 10 países con mayor consumo de fertilizantes nitrogenados se ubican en las Américas: Estados Unidos de América (tercer lugar), Brasil (sexto) y Canadá (octavo). En 2008 América Latina y el Caribe consumieron 9% de los fertilizantes utilizados a nivel global y América del Norte 13%. En América Latina la tendencia al consumo es creciente (figura 18-1). En Brasil, por ejemplo, la tasa anual de incremento en el uso de fertilizantes fue cercana a 220.000 t/año entre 1960 y 2006, mientras que en Argentina el incremento fue cercano a 191.000 toneladas/año entre 1993 y 2008.^{30,31} Actualmente Brasil es el principal consumidor de América Latina (cerca de 10 millones de toneladas anuales).

En relación con el uso de herbicidas, es destacable el incremento en el uso de glifosato debido principalmente a la expansión del cultivo de soja transgénica. En la figura 18-2 se presenta el avance en el uso de este producto en Argentina entre 1991 y 2007. Un reporte para Brasil (<http://inforganic.com/node/451>) indica que este herbicida fue el principal causante de intoxicación entre 1996 y 2000, con 11,2% de las ocurrencias. En Uruguay durante 2007, el glifosato representó 82% de los herbicidas importados al país (9.000 toneladas). Según el CIAT³² durante 2006 el glifosato fue el agrotóxico que provocó más casos de intoxicaciones agudas en el país (cerca de 20% del total).

Deforestación y cambio de uso del suelo

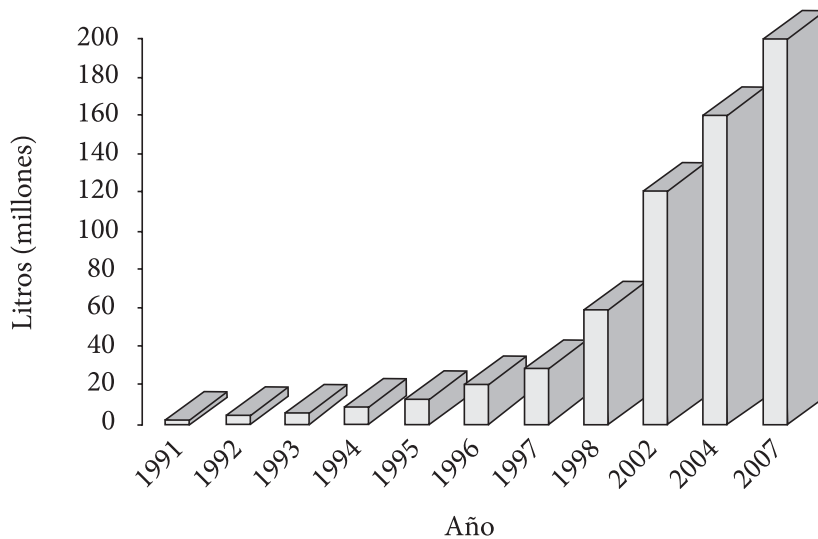
Los ecosistemas naturales, en particular los bosques y montes, son componentes del escenario ambiental que moderan los efectos de las precipitaciones intensas, atenuando el efecto de las gotas de lluvia y el granizo sobre el suelo, reduciendo la erosión, desacelerando las escorrentías, deslaves y aludes de lodo y piedra. Además, aminoran los efectos adversos de las inundaciones en áreas con pendientes. En regiones llanas son el elemento que activa la evapotranspiración y reduce el tiempo de permanencia de zonas inundadas. Los ecosistemas boscosos, selváticos y de montes favorecen la infiltración, mantienen la humedad del suelo y reducen los efectos de las sequías y las olas de aire frío sobre los suelos y su vegetación rastrera.

FIGURA 18-1 Evolución del consumo de fertilizantes (miles de toneladas) nitrogenados, fosforados (P_2O_5) y potásicos(K_2O) en América del Norte y América Latina.



Fuente: Roberts T., 2009: *Fertilizer use in North and South America*. www.ipni.net

FIGURA 18-2 Evolución del consumo de glifosato en Argentina entre 1991 y 2007.



Fuente: [http://www.ecoport.net/layout/set/print/content/view/full/81762/\(printversion\)/1](http://www.ecoport.net/layout/set/print/content/view/full/81762/(printversion)/1)

Deforestación en América Latina

En la porción tropical y subtropical de América Latina, los principales responsables de la deforestación son los pequeños productores, los ganaderos, los productores de soja y las plantaciones de palma de aceite. Entre los años 2000 y 2005, América Latina presentó la mayor tasa mundial de deforestación (60% de deforestación de las selvas tropicales del mundo)³³. Más de 27 millones de hectáreas de selvas tropicales húmedas han sido convertidas durante ese periodo. La principal causa de este fenómeno es la conversión hacia la agricultura.³⁴

Aunque la deforestación ha sido tradicionalmente atribuida a los pequeños productores (agricultura rotacional de “corte y quema”), la tendencia ha cambiado drásticamente en los últimos años. Actualmente, la agricultura de gran escala es la causa principal de deforestación en América del Sur.³⁵

En relación con los pequeños productores, la agricultura rotacional practicada por las poblaciones nativas representa una mínima porción de la deforestación.³⁶ En este sector, la mayor conversión de selvas se relaciona con las familias que han migrado en busca de nuevas tierras. Por ejemplo, en la Amazonia Peruana menos de 9% de la deforestación ocurrida entre 1999 y 2000 se registró en los territorios indígenas.³⁷

La producción de ganado es la actividad principal en las áreas deforestadas de las zonas tropicales y subtropicales.³⁸⁻⁴⁰ Más de dos tercios del área deforestada en Colombia⁴¹ y en la Amazonia Brasileira^{42,43} son convertidos en emprendimientos ganaderos. También, en las tierras bajas de Bolivia, la conversión de selvas en pasturas para la alimentación del ganado es la principal causa de cambio de uso del suelo.⁴⁴

La producción de soja es uno de los ejemplos más recientes y significativos de la expansión agrícola en áreas boscosas de frontera en las zonas tropicales y subtropicales de Sudamérica.⁴³⁻⁴⁵ Brasil y Argentina ocupan el segundo y tercer lugar en el ranking mundial de producción y en conjunto aportan más de 50% del consumo global de soja (www.soystats.com). Si bien el cultivo de soja comenzó en las sabanas y áreas de pastoreo de Argentina y Brasil, en las últimas décadas se ha expandido gradualmente hacia zonas boscosas, como la Región Chaqueña en Argentina, las tierras bajas en Bolivia y el sur de Amazonia.^{39,46}

La palma de aceite es el principal cultivo industrial ligado a la deforestación en la zona tropical de Sudamérica. Su magnitud es pequeña si se compara con la soja, pero no deja de ser importante y se espera que aumente debido a la creciente demanda para la producción de biocombustibles a nivel regional y de aceite de palma por el mercado internacional (por ejemplo, Asia). Colombia es el principal productor en Latinoamérica y el cuarto a nivel mundial, con una superficie cercana a las 300.000 ha (<http://www.fedepalma.org/>). Se cultiva principalmente en establecimientos medianos y grandes: 35% de las plantaciones ocupan menos de 500 ha y alrededor de 32% más de 2.000 ha. Las principales regiones forestadas donde el cultivo de palma se ha expandido recientemente son la del Chocó en Colombia^{47,48} y la de Sucumbios en Ecuador. También, en Brasil la producción de palma es importante (75% del área en el estado de Bahía) y está comenzando en la Amazonia peruana, especialmente en las regiones de San Martín y Ucayali.

La expansión de la agricultura en el Cono Sur

El Cono Sur de América del Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) es uno de los principales productores y exportadores de alimentos a nivel mundial y, por lo tanto, una región clave para la seguridad alimentaria global. En los últimos 20 años, la contribución relativa de la región a la disponibilidad global de alimentos se incrementó notablemente y se espera que la tendencia se mantenga en las próximas décadas.

El Cono Sur es además uno de los principales *hotspots* mundiales en relación con el cambio de uso del suelo en el sector agropecuario. De acuerdo con las estadísticas del US Department of Agriculture, USDA por sus siglas en inglés,⁴⁹ el área sembrada con soja incrementó más de 160% entre los años 1990 y 2007, y la producción se triplicó en el mismo periodo (figura 18-3), convirtiendo a la zona en uno de los principales *hotspots* para el monitoreo y la evaluación del cambio en el uso del suelo. Actualmente, la región produce 44% de la soja mundial y cuenta con alrededor de 50% de la superficie total dedicada a este cultivo.

Tradicionalmente, una gran proporción de la región se dedicaba a la producción ganadera sostenible, basada en pasturas naturales (especialmente en Argentina, Paraguay, el sur de Brasil y Uruguay). Durante el siglo xx, grandes regiones con suelos fértiles fueron convirtiéndose gradualmente a tierras agrícolas, aunque gran parte de la región conservó sus pasturas naturales con producción ganadera. Sin embargo, en los últimos dos decenios (1990 y 2000), la tasa de expansión de la agricultura se incrementó drásticamente. La causa principal de la expansión agrícola fue el aumento de la demanda de soja y otros granos por parte de los mercados asiáticos emergentes, especialmente China e India. Además, en ciertas regiones (semáridas o subhúmedas) como el oeste de la región Pampeana

Argentina, la expansión de la agricultura y de las fronteras agrícolas fue posible debido a un aumento significativo de las precipitaciones anuales, especialmente durante los tres últimos decenios del siglo xx.⁵⁰⁻⁵²

Como consecuencia de esos cambios en los mercados y en las condiciones climáticas, alrededor de 18 millones de hectáreas de bosques y pastizales han sido convertidas en tierras dedicadas a cultivos anuales en la región del Cono Sur (especialmente soja y en menor medida maíz, trigo, girasol y arroz).⁵³ En cuatro de los seis países del Cono Sur (Argentina, Brasil, Paraguay y Bolivia) la soja se convirtió en el principal producto de exportación.

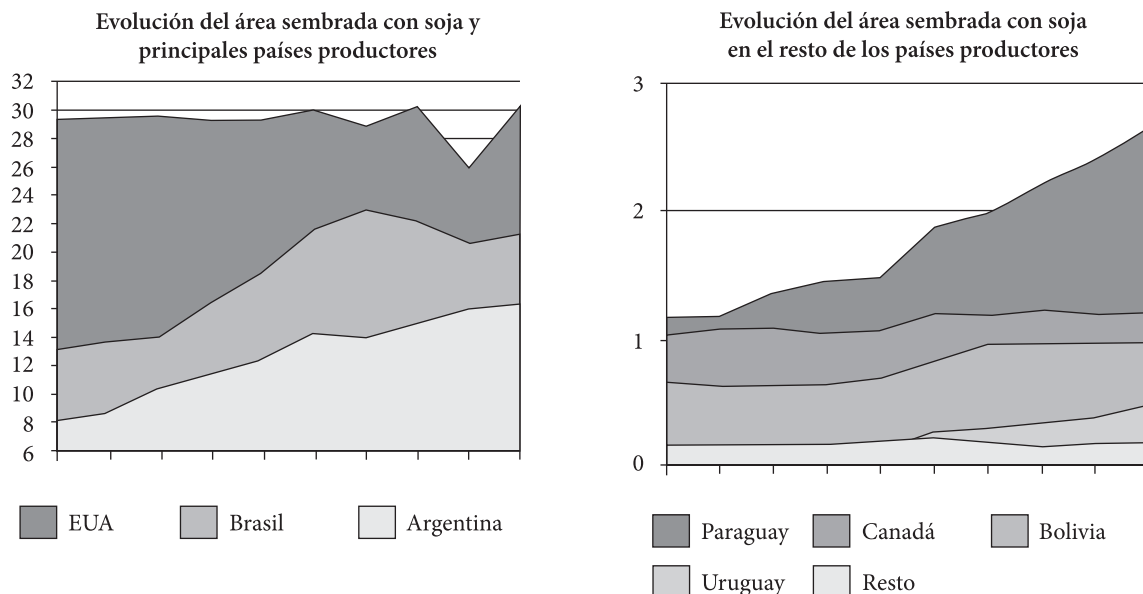
Estos cambios en el uso del suelo correspondieron a cambios sociales drásticos: la agricultura comercial de gran escala fue reemplazando a la producción extensiva de ganado y a los productores tradicionales de la región, a tal punto que actualmente los administradores de importantes flujos de inversión se transformaron en las figuras clave del territorio reorganizado. En Uruguay, por ejemplo, más de 50% de las tierras agrícolas están cultivadas por 1% de los productores.⁵⁴

Varios son los cuestionamientos acerca de la sostenibilidad de los cambios observados en el Cono Sur. Por un lado, es necesario destacar la grave amenaza que representan estos cambios para la normal provisión de ciertos servicios ecosistémicos, como secuestro de carbono y preservación del suelo.⁵⁵

En segundo término, la concentración de la producción en un grupo reducido de grandes corporaciones genera enormes desafíos para la sostenibilidad social de los pequeños y medianos productores y de los pequeños ganaderos (tradicionalmente dedicados a la producción extensiva de ganado bovino). Los cuestionamientos se relacionan con la capacidad de esa comunidad de productores para ser “socialmente sostenibles” y poder mantener el medio de vida de su población.⁵⁶

Además, una porción importante de las tierras convertidas a la agricultura son marginales para la producción de cultivos anuales debido a restricciones climáticas o a las características físico-químicas de los suelos y la disponibilidad de agua. Sumado a esto, vastas superficies dedicadas durante los últimos 40 años a una producción sostenible basada en rotaciones de cultivos y pasturas se transformaron en áreas dedicadas a la producción continua de cultivos anuales (especialmente monocultivos) bajo el sistema de siembra directa. La sostenibilidad de ambos cambios en el uso del suelo (conversión de tierras marginales e intensificación) es cuestionada en toda la región.

FIGURA 18-3 Evolución del área sembrada con soja en las Américas. Observar el comportamiento de los países del Cono Sur (Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia y Uruguay)



Fuente: elaboración propia con base en las estadísticas de FAOSTAT.

Los biocombustibles

Las cuestiones relativas a la reducción de la disponibilidad de combustibles fósiles, particularmente gas natural y petróleo y evidentemente su precio, impulsaron el desarrollo de industrias agroenergéticas para la producción de sustitutos de los hidrocarburos, como el etanol y el biodiesel, como un mecanismo para mitigar los efectos del cambio climático, promover el desarrollo local y generar empleo. En las últimas tres décadas, en tres oportunidades las economías dependientes del petróleo se han visto afectadas por fuertes aumentos en los precios del crudo: a mediados de los setenta, a comienzos de los ochenta y recientemente entre 2004 y 2008.

En América Latina y el Caribe los principales cultivos para biocombustibles son la caña de azúcar, la soja, el maíz y la palma de aceite. Actualmente, los Estados Unidos de América y Brasil dominan la industria de combustibles líquidos, pero en la mayor parte de los países existen marcos normativos (leyes o decretos) que alientan el desarrollo de estos cultivos.⁵⁷ Su difusión se produce frecuentemente mediante la expansión de la superficie de monocultivos aptos para la producción energética (como soja en el Cono Sur, caña de azúcar en Brasil, Colombia, Centroamérica y El Caribe, y palma de aceite en varios países tropicales), o sustituyendo ecosistemas naturales y, a veces, ocupando tierras marginales para la producción agrícola.⁵⁸

El principal argumento para la difusión de la energía derivada de la biomasa es la posibilidad de atenuar el cambio climático. Sin embargo, el uso de biomasa como recurso renovable no asegura el secuestro de la misma cantidad de CO₂ producido por la quema del biocombustibles (por ejemplo, por la forma de uso del suelo). La intensificación de la deforestación y la posterior quema que favorece las emisiones de CO₂; la liberación de GEI debida a la combustión de energía fósil durante la producción de los cultivos; la pérdida de carbono por deterioro del suelo, así como la liberación de óxido nitroso y contaminación de las aguas por efecto del uso de fertilizantes son algunas de las consecuencias que ponen en duda los beneficios de estas prácticas.⁵⁹ En el caso de la caña de azúcar, la quema del follaje para la cosecha genera la emisión de gases contaminantes (monóxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno y óxido nitroso), con efectos sobre el cambio climático, e incluso generación de ozono. Se ha comprobado que los contaminantes originados por la quema de la caña de azúcar aumentan las afecciones respiratorias en niños y en personas de la tercera edad.⁶⁰

Es difícil establecer hasta qué punto la bioenergía es una opción atractiva para la mitigación del cambio climático en el sector energético.⁶¹ Existe una serie de riesgos potenciales ante la expansión a gran escala de cultivos para producir energía. Tal vez el más importante sea la competencia por el uso de la tierra entre la producción de energía y de alimentos debido a la limitada disponibilidad de tierras aptas para el laboreo, y la probable influencia de los usos alternativos sobre la renta de la tierra y el precio de los alimentos.⁶² En un informe reciente⁶³ se atribuye a los biocombustibles parte de la responsabilidad de la crisis alimentaria del periodo 2006-2008 y del incremento en el precio de los alimentos. Además, la expansión masiva de estos cultivos incrementaría la evapotranspiración potencialmente disponible para usos humanos, factor de gran riesgo en países que ya sufren las consecuencias de la escasez de agua.⁶⁴ En ciertas oportunidades, estos cultivos comprometen la calidad del agua, del aire y del suelo. Algunos cultivos, como la caña de azúcar, la palma de aceite y el maíz, requieren cantidades relativamente elevadas de agua y se realizan en condiciones de secano. Si bien en ciertos países la disponibilidad de agua no es un problema, la contaminación de los recursos hídricos asociada con la aplicación de fertilizantes y productos agroquímicos, y la erosión del suelo resultan altamente preocupantes.⁶⁵ Por otro lado, se sostiene que no es posible producir biocombustibles a gran escala bajo alternativas sostenibles de producción, como la agricultura orgánica.⁶⁶ Recientemente, Lysen y van Egmond⁶⁷ hicieron una revisión de los estudios disponibles en cuanto a la producción de bioenergía, la disponibilidad de tierras y de agua, y las limitantes económicas entre otros.

Algunas opiniones desde fuentes científicamente serias cuestionan los beneficios de los biocombustibles, por ejemplo, Naciones Unidas (mayo de 2007): “Los biocombustibles podrían hacer más daño que bien”; y la Universidad de Minnesota (febrero de 2008): “Desforestando para producir biocombustibles hace que el calentamiento global sea peor”. De todas maneras, resta comprobar, a través de estudios integrados de impacto, no sólo la relación costo beneficio sino también, en lo que concierne a este capítulo, la incidencia de éstos en la calidad del aire.

Degradación de suelos

De las 1.900 millones de hectáreas con suelos degradados que tiene el planeta, 16% se encuentra en América Latina y 8% en los Estados andinos. En América del Sur existen cerca de 250 Mha afectadas por procesos de degradación de suelos, mientras que en Mesoamérica el proceso alcanza 63 Mha. La erosión del suelo es la principal amenaza

(68% de las tierras afectadas en Sudamérica y 82% en Mesoamérica), mientras que la degradación química abarca un área de 70 Mha en Sudamérica y 7 Mha en Mesoamérica. En América del Sur cerca de 100 Mha han sido degradadas por deforestación y alrededor de 70 Mha por sobrepastoreo, mientras que en Mesoamérica la principal causa de degradación es el mal manejo de las tierras agrícolas (GEO, 2000).

En ciertas regiones, los procesos de degradación de suelos y desertificación amenazan la seguridad alimentaria de la población; un ejemplo claro en este sentido son los procesos que se observan en partes de Bolivia (ver recuadro 18-3).



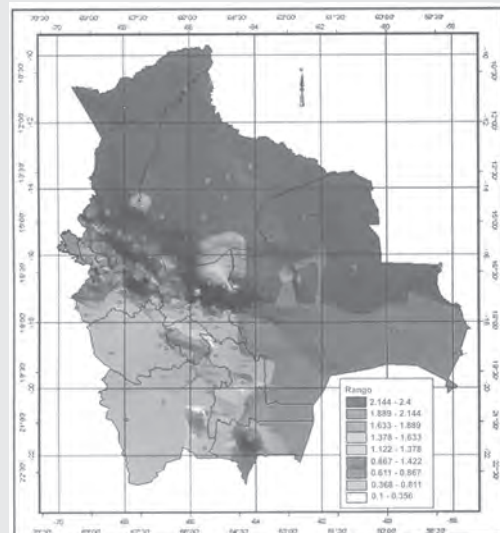
Recuadro 18-3 Desertificación y seguridad alimentaria en Bolivia

La desertificación y la degradación del suelo son problemas serios en cualquier situación, pero especialmente para las comunidades pobres, donde, además de ponerse en riesgo la sostenibilidad del ambiente y la producción, se comprometen la seguridad alimentaria y el medio de vida de la comunidad. En Bolivia la agricultura ocupa a más de 50% de la población y tiene un aporte de 14,3% al PIB. Una porción importante del aporte agropecuario proviene de los pequeños agricultores, que poseen la menor proporción de tierras cultivadas del país y suministran gran parte de la disponibilidad alimentaria nacional. De los 8 millones de habitantes que tiene Bolivia, 38% vive en el sector rural, donde 82% de la población es pobre y de ese porcentaje 59% es indigente y sólo posee 13% de las tierras cultivables.

El país está dividido en tres regiones principales: Andina (el Altiplano y la Cordillera), Subandina y los Llanos. El Altiplano es la zona más poblada y donde predomina la agricultura de subsistencia. En el Altiplano y en los Valles la tendencia al minifundio es cada vez más acentuada, con la incorporación de 16.000 nuevos predios por año. El sector es muy vulnerable, debido en parte al escaso desarrollo tecnológico de los sistemas productivos de menor escala conducidos en condiciones de seco, con reducido uso de insumos y maquinaria agrícola y sin ninguna clase de subsidios. La erosión es uno de los principales problemas y es de grado grave a muy grave en cerca de 61% de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas. La mayor parte de los ecosistemas frágiles por limitantes topográficas, hidrológicas o de calidad de suelos resulta muy susceptible a los procesos de degradación, especialmente bajo una explotación agropecuaria intensiva.

La desertificación es un problema nacional, aunque con peores consecuencias en las zonas elevadas, donde se concentra la mayor parte de la población. En los departamentos que ocupan el sudoeste del país y son los más pobres, aumentos moderados de temperatura (+1,5°C) y reducciones leves de la precipitación (-15%) (situación que es proyectada por varios MCG) podrían comprometer seriamente la seguridad alimentaria. Las proyecciones indican que cerca de 53% de las comunidades bolivianas se encuentra en los grupos de mayor vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. Asimismo, 16% de la población de Bolivia se concentra en 7.718 comunidades más vulnerables y 78% de esa población es extremadamente pobre. En

Mapas de Bolivia que muestran la ubicación de los departamentos del país y el avance proyectado de la desertificación



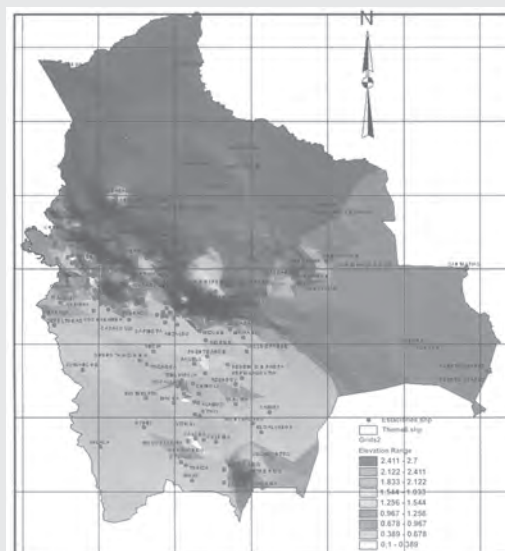
Desertificación. Condiciones actuales

los departamentos de Chuquisaca y Potosí, ocho de cada 10 comunidades son altamente vulnerables. Mientras que 50% de las comunidades de Oruro, Cochabamba y La Paz se ubican entre las comunidades de mayor vulnerabilidad.

El aumento de la aridez sumado a las malas prácticas de manejo aceleraría la desertificación e intensificaría la degradación de los suelos tornando a la región extremadamente vulnerable si no se implementan acciones urgentes de adaptación y respuesta.

PNCC, Programa Nacional de Cambios Climáticos, Bolivia. El cambio climático en Bolivia: análisis, síntesis de impactos y adaptación, 2007.

Böhrt, J.P., Hacia una estrategia de seguridad alimentaria en Bolivia. Políticas de seguridad alimentaria en los países de la Comunidad Andina. <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/pdf/mejorar/cap3.pdf>



Desertificación con +1.5 °C y cambios en lluvias

Recursos hídricos

América Latina es una región favorecida en la disponibilidad de agua dulce, cuenta con cuatro de los 25 ríos más grandes del mundo (Amazonas: que aporta 20% de la escorrentía mundial, Paraná, Orinoco y Magdalena) y varios de los lagos más extensos. Sin embargo, la heterogénea distribución espacial y temporal de los recursos hídricos, sumada a la desaparición de los glaciares, progresiva y cada vez más acelerada en los Andes Intertropicales, compromete la disponibilidad de agua y amenaza el normal desenvolvimiento de las actividades humanas y productivas. En las últimas décadas varias cuencas de los Andes Tropicales experimentaron un aumento significativo del escurrimiento como consecuencia inmediata de la retracción de los glaciares, proceso que finalmente se verá revertido generando situaciones críticas de tensión hídrica, desde ahora hasta el momento en que las masas de hielo se derritan totalmente.

Además, la contaminación de los recursos hídricos y la desigualdad social generan inconvenientes extras para el acceso al agua potable. Debido a ello, una porción importante de los habitantes de la región no dispone de su cuota de agua teóricamente utilizable. Parte del problema es consecuencia del sector agropecuario, debido, por ejemplo, a la difusión de prácticas agrícolas inadecuadas y de políticas que favorecen las grandes producciones obligando a muchos agricultores pequeños y campesinos a migrar hacia ciudades superpobladas donde el problema con el agua se agrava.⁶⁹

El problema con la disponibilidad de agua ha preocupado a parte de la población desde épocas remotas. Como ejemplo pueden citarse los países andinos, donde en las zonas climáticamente hostiles (como las laderas y los valles) la agricultura se ha basado principalmente en la riqueza de biodiversidad y en la habilidad de los pobladores nativos para descubrir los conocimientos y tecnologías apropiados para la supervivencia en una región con severas limitantes hídricas. Desde épocas preincaicas, los habitantes comprendieron que la distribución irregular de los recursos hídricos era una de las principales limitantes para el normal desenvolvimiento y progreso de sus comunidades y desarrollaron las capacidades necesarias para adaptarse a las condiciones ambientales locales (ver recuadro 18-4). La cosecha de agua de lluvia aseguró la permanencia de especies vegetales en lugares paradigmáticos, como los correspondientes a Machu Picchu.⁷⁰

La falta de agua y las sequías se asocian no sólo con fallas en las cosechas, sino también con aumento de polvo en el ambiente e intensificación en la frecuencia de incendios forestales, cuyo humo y particulados provocan efectos adversos sobre la salud. Ellos se identifican con enfermedades respiratorias debido a la inhalación de polvo o humo, hasta enfermedades mentales derivadas del estrés por factores económicos especialmente entre los agricultores.⁷¹



Recuadro 18-4 Algunas estrategias para asegurar el suministro de agua

Las cuestiones relativas al agua son fundamentales para la salud humana. Esta situación es particularmente crítica en la región Andina, debido a la rápida fusión de los glaciares de Los Andes Intertropicales, cuya desaparición está prevista para las próximas décadas. El IPCC ha enfatizado que la fusión de los glaciares de la Región está creando ya problemas de suministro de agua en varios países andinos. Habida cuenta de que su desaparición está prevista para las próximas décadas, dejando a decenas de millones de personas sin este recurso vital, es oportuno destacar que el agua potable y para riego puede ser obtenida del enorme reservorio de este elemento líquido, en mares y océanos.

Esta situación obligará a la búsqueda de soluciones como las que han encarado ya Singapur y Argelia, así como algunas islas del Caribe (ya en la década de 1960), destilando agua del mar. La información disponible indica que la destilación de agua de mar, utilizando la energía solar, ha sido practicada en algunas islas de la Región. Las nuevas tecnologías disponibles y en desarrollo buscan reducir costos y hacer posible el uso de este recurso. En las costas del Pacífico de América del Sur, la captura de las nieblas costeras (camanchaca, sirve para riego natural, tanto cuando es capturada por la vegetación costera o por acción humana, como ocurre en el norte de Chile y en las vecindades de Lima.

Realizar acciones simples, como la recolección del agua de los condensadores de los sistemas de aire acondicionado es otra solución. La información disponible indica que en complejos industriales se han “cosechado” millones de litros de agua, como en los Estados Unidos durante la estación de verano mediante la canalización del flujo del agua de condensación de los equipos y sistemas de aire acondicionado. El reuso de aguas servidas, fundamentalmente para riego o para crear humedales reguladores del ciclo hidrológico, es otra alternativa válida. Evidentemente, además de la decisión política, será necesario disponer de las condiciones de entorno

que faciliten la “cosecha” de aguas servidas y su tratamiento apropiado. El ejemplo de la comunidad de Puerto Madryn, en la Patagonia Argentina, donde se reciclan 13 millones de litros de aguas servidas, para disponer luego de 8 millones de litros adecuados para riego, alimentación de un humedal y, eventualmente, para la inyección del agua excedente a napas freáticas donde sigue el proceso de purificación, puede ser un ejemplo para comunidades de suministro deficiente.

Puesto que la salud pública depende también de los niveles de alimentación, es oportuno que los tomadores de decisión se informen sobre el uso de agua de cierto tenor salino, para fines de riego. Experiencias realizadas en Italia e Israel, informan sobre resultados exitosos, en cuanto a rendimiento de ciertas plantas (olivos y tomates), utilizando aguas salitrosas para su riego.

Magrin GC, Gay García D, Cruz Choque JC, Giménez AR, Moreno GJ, Nagy, C, Nobre, Villamizar A. Latin America. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel*. En: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, Van der Linden PJ, Hanson CE (eds.). *Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2007.

Kundzewicz ZW, Mata LJ, Arnell NW, Döll P, Kabat P, Jiménez B, Miller KA, Oki T, Sen Z, Shiklomanov IA. *Freshwater Resources and their Management. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. En: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, Van der Linden PJ, Hanson CE (eds.). *Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2007.

Información suministrada por las embajadas de Italia e Israel, en Buenos Aires.

El problema es, de alguna manera, opuesto en las islas y zonas de costas bajas e inundables, aunque, en rigor se trata de invasión por aguas saladas. De acuerdo con el IS AR4 (Informe de Síntesis del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, 2008), las proyecciones del calentamiento terrestre y el aumento del nivel del mar indican que:

- Las costas y las islas de escasa elevación, particularmente en los estuarios, están expuestas a riesgos crecientes que incluyen la erosión costera. Este efecto es exacerbado por las presiones humanas crecientes sobre las áreas costeras.
- Durante el siglo XXI, muchos millones de personas más que las que se encuentran afectadas en la actualidad perderán su territorio. La proyección global indica que, según los escenarios socioeconómicos que definen el progreso de la sociedad humana, habrá entre 5 y 35 millones de personas adicionales que deberán emigrar por inundación de sus territorios (IS AR4).

Estas condiciones tienen implicaciones graves en la salud, tanto por efectos locales como por la importación de causales de enfermedades exóticas, debidas al desplazamiento humano, particularmente cuando ello ocurre sin las debidas medidas de cuarentena.

Si bien las migraciones, y especialmente la decisión de migrar a escala individual, dependen de varios factores como la salud, la edad, el sexo, la habilidad para sobrevivir, el poder, la tenencia de propiedades y la calidad del empleo entre otros, existe una relación muy significativa entre aumento del nivel del mar y pérdida de tierras con las migraciones.⁷²

A manera de síntesis, las tablas 18-2 y 18-3 indican los efectos de los excesos y las deficiencias de las precipitaciones y sus extremos: inundación y sequía sobre la salud y bienestar de la población.

TABLA 18-2 Trayectorias por las cuales excesos de precipitaciones pueden afectar la salud.

<i>Evento</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Impacto potencial</i>
Precipitación intensa	Meteorológico	Evento extremo	Modificación en la abundancia de mosquitos (disminución si los criaderos son anulados por las tormentas)
Inundación	Hidrológico	Ríos/arroyos rebalsados	Cambio en la cantidad de vectores y transmisores Contaminación del agua y del suelo
Inundación	Social	Daños en propiedades y cultivos	Contaminación del agua y del suelo con materias fecales y orina de ratas (leptospirosis) Cambios en la abundancia de vectores
Inundación	Desastre	Personas muertas, lesionadas y afectadas Migraciones Destrucción de estructuras Diseminación de contaminantes y productos químicos Necesidad de ayuda externa	Contaminación del agua y suelo con materias fecales y orina de ratas Riesgo de enfermedades respiratorias y diarreas Muertos, ahogados Heridos, lesionados Contaminación por productos químicos y otros Problemas de salud por Migraciones Pérdida de suministros de alimentos Efectos psicológicos

TABLA 18-3 Trayectorias por las cuales deficiencias de precipitaciones pueden afectar la salud.

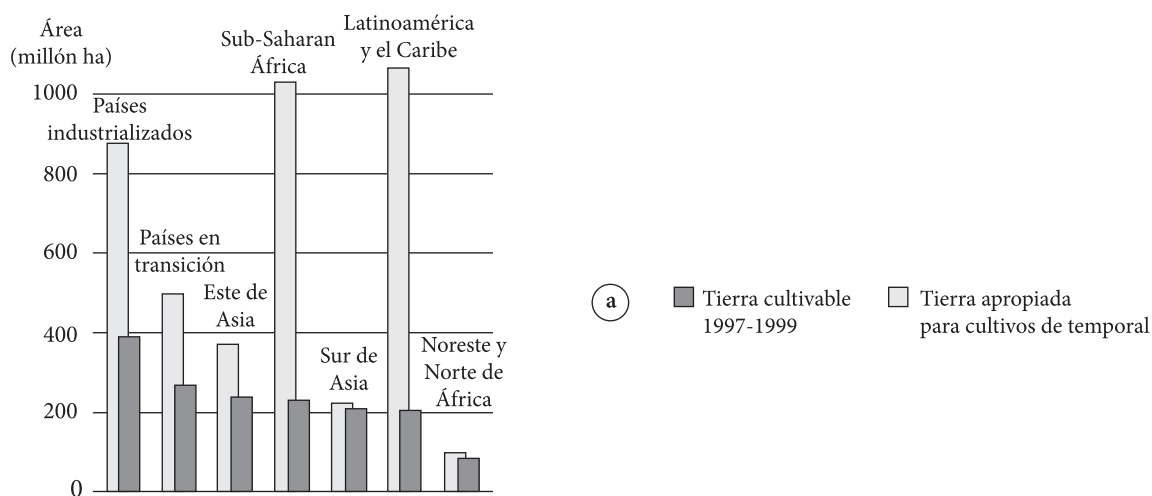
<i>Evento</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Impacto potencial</i>
Sequía	Meteorológico	Balance hídrico deficitario	Cambios en la abundancia de vectores
Sequía	Agrícola	Más seco que lo normal, produciendo reducción de cosechas	Efecto dependiente de factores socioeconómicos (por ejemplo, disposición o no de medios y estructuras para obtener alimentos de otras fuentes) Dependencia de disponibilidad
Sequía	Social	Reducción importante en el suministro de alimentos Reducción del suministro de agua y su calidad.	Carencia de alimentos y malnutrición Enfermedades (riesgo creciente de infecciones) Aumento de riesgos de enfermedades por falta de agua para higiene
Sequía	Falta de alimentos Hambruna Incendios naturales Desastres	Carencia de alimentos conducentes a inanición y muerte Contaminación del aire Necesidad de ayuda externa	Desnutrición Hambruna Molestias y daños respiratorios (partículas y gases) Efectos asociados a migraciones.

■ Cambio climático y calentamiento global

Hacia finales del siglo xx la región de ALC contaba con 160 Mha de tierra cultivada (18% del potencial estimado) y 600 Mha de tierras de pastoreo, y su población rondaba los 505 millones de habitantes.⁷³ La Región posee la mayor reserva de áreas cultivables a nivel mundial, estimándose que su potencial agrícola se eleva a 576 Mha.⁶⁸

Las proyecciones indican que América Latina será una de las regiones de mayor aporte a la demanda creciente de alimentos (figura 18-4) y que parte del aumento de su productividad se deberá a la expansión de las

FIGURA 18-4 a) Superficie cultivada y potencialmente cultivable en varias regiones del mundo (*Fuente:* FAO, The state of Food and Agriculture, Biofuels Prospects, Risks and Opportunities, Roma, 2008. b) aumentos en la productividad de cultivos debidos a incrementos en rendimientos y a la expansión ó intensificación de la actividad (*Fuente:* FAO, World Agriculture, towards 2030/2050, FAO, Rome, 2006, Disponible en <http://www.fao.org/es/ESD/AT2050web.pdf>)



fronteras agrícolas sobre los ecosistemas naturales, proceso que podría acelerar el cambio climático y la pérdida de biodiversidad.⁶³

Se estima que para el año 2030 la población de ALC alcanzará los 725 millones de habitantes (+40%), con una reducción media de 25 a 17% de la población rural (de 128 a 121 millones) aunque con gran variabilidad espacial. Los países más pobres mantendrán altos niveles de crecimiento poblacional, lo que tendrá como resultado un incremento absoluto de la población rural en América Central, Bolivia, Paraguay y Haití, mientras que, en países como Argentina y Brasil, la población rural se reducirá por lo menos en 20%.⁷³

Durante el periodo 2000-2030, la ingesta diaria promedio de nutrientes per cápita aumentaría en 10% (de 2.791 a 3.080 calorías), debido principalmente al aumento en el consumo de productos cárnicos y aceites vegetales (33% por rubro) y de productos lácteos (18%). Se proyecta que el número de personas afectadas por la desnutrición (que actualmente alcanza los 53 M) disminuirá a 32 M para 2030, valor que representa un descenso de 11% a 5% de la población; no obstante, equivale únicamente a la mitad de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.⁷⁴

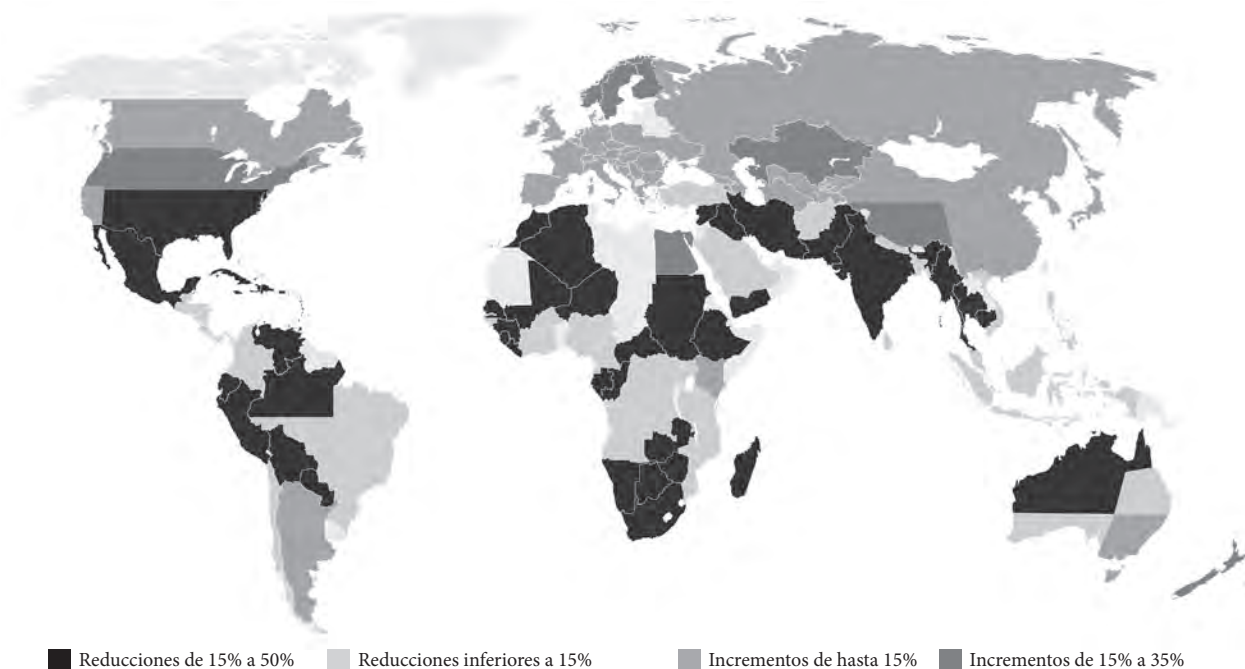
Los efectos del cambio climático en el sector agrícola diferirán entre cultivos y regiones. En zonas con clima templado (como partes de Argentina y los Estados Unidos, y Canadá), aumentos moderados de temperatura pueden tener impactos positivos en el sector agrícola para ciertos horizontes de tiempo. Por el contrario, en regiones tropicales y en América Central los aumentos de temperatura resultan en efectos negativos (figura 18-5). En todas las situaciones, aumentos de temperatura superiores a los 2 °C conducirían a efectos más negativos.⁷⁵

Otro efecto significativo y negativo del cambio climático será sobre degradación de los suelos. Éste es, sin duda, un problema fundamental de largo plazo en ALC que incidirá crecientemente en las condiciones de producción del sector agropecuario. En la tabla 18-4 se sintetiza la evidencia disponible sobre la degradación de tierras en algunos países, donde se observa que en Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay y Perú las áreas potencialmente degradadas a 2.100 son ciertamente significativas y oscilarán entre 22% y 62% del territorio.⁷⁶

Si bien la creciente demanda mundial de alimentos favorecería la expansión e intensificación de la agricultura, hacia mediados de siglo la disponibilidad de agua podría constituir un factor limitante de la producción. Se esperan reducciones del agua disponible superiores a 20% en gran parte de Sudamérica, Centroamérica y parte de Norteamérica.⁷⁷

Además es muy probable que aumente la frecuencia e intensidad de los eventos extremos (olas de calor, sequías e inundaciones), lo que provocaría importantes daños en el sector agrícola. Se espera una intensificación de los

FIGURA 18-5 Cambios proyectados en la producción de alimentos para fines del siglo 21 (2080) considerando el potencial efecto benéfico del CO₂ sobre la productividad vegetal.



Fuente: Cline, Country-Level Agricultural Impact Estimates, Peterson Institute for International Economics, 2007, www.petersoninstitute.org

déficits hídricos en el nordeste de Brasil y en partes del Amazonas y Centroamérica, mientras que en el sur de Centroamérica y el sudeste de Sudamérica aumentaría el riesgo de inundaciones.^{75,78}

Por otro lado, los cambios proyectados en el clima conducirían a incrementar la presión de plagas y enfermedades, especialmente en cultivos de papa, café, soja y trigo. El clima futuro contribuiría a la expansión de las plagas actuales y a la invasión de nuevas, acelerando su desarrollo y conduciendo a mayor número de ciclos por estación de crecimiento y a la falta de sincronización espacio-temporal de las plagas y los insectos benéficos, aumentando el riesgo de infección.^{75,78} Cabe esperar entonces que se incremente el uso de pesticidas para evitar pérdidas de producción, aunque consecuentemente se podría poner en riesgo la calidad ambiental. En ese sentido, el manejo integrado de plagas (MIP), que minimiza el uso de productos químicos, es una alternativa para reducir la contaminación ambiental, así como las enfermedades derivadas del uso de pesticidas.

TABLA 18-4 Estimación de las pérdidas ocasionadas por la degradación de las tierras en países seleccionados.

	Área degradada (Km ²)	Territorio (%)	Área degradada 2050	Área degradada 2100	Porcentaje de territorio en 2050	Porcentaje de territorio en 2100
Bolivia	60 339	5,49	123301,4	243979,4	11,2	22,2
Chile	77 230	10,2	157817,8	312277,8	20,8	41,2
Ecuador	40 136	14,15	82017,0	162289,0	28,9	57,2
Paraguay	66 704	16,4	136308,2	269716,2	33,5	66,3
Perú	197 211	15,34	402996,4	797418,4	31,3	62,0

Fuente: estudios por países Proyecto de Valorización Económica y Social de la Degradación de las Tierras (Mecanismo Mundial, MM), en coordinación con el Proyecto ERECC de CEPAL.

Otro aspecto que preocupa en relación con las enfermedades es el efecto del clima futuro sobre la producción de micotoxinas, especialmente en cultivos de trigo y maíz. La presencia de micotoxinas en granos está asociada a peligros para la salud humana y animal, debido a su toxicidad y potencial carcinogénico. En los cultivos de maíz, las micotoxinas más frecuentes son las aflatoxinas con temperatura óptima para la producción de alrededor de 33°C. Es muy probable que las zonas templadas presenten mayor riesgo en el futuro, mientras que en las zonas tropicales el aumento de temperaturas conduciría a temperaturas supraóptimas para la supervivencia de los hongos. La producción de aflatoxinas también podría estimularse en condiciones de sequía.⁷⁹ En el caso del trigo, la fusariosis de la espiga es una de las enfermedades más comunes y la toxina asociada es desoxinivalenol (DON). La presencia de DON en los granos se ve favorecida por condiciones ambientales cálidas y húmedas;⁸⁰ por tanto, en aquellas zonas actualmente templadas donde se proyectan aumentos de temperatura y precipitación es probable que se observe un incremento de dicha toxina.

■ Desafíos

Varios y complejos son los desafíos que deberá enfrentar la producción agropecuaria para sostener la demanda creciente de alimentos, enfrentar los retos del cambio climático, conservar la calidad de los recursos naturales y aminorar los efectos adversos (ya sea directos o indirectos) que provoca sobre la salud y el bienestar de la población.

Seguridad alimentaria

Sin duda uno de los principales desafíos que enfrenta y enfrentará la sociedad es garantizar la seguridad alimentaria de la población mundial. De acuerdo con la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (1996): “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana”.

Varias son las causas de la inseguridad alimentaria, entre ellas la producción de alimentos. En varias regiones de ALC, la desertificación y degradación de los suelos, la contaminación y sobreexplotación de los recursos hídricos, así como la tendencia a producir cultivos de alto ingreso destinados a la exportación o al abastecimiento de energía están poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de una parte importante de la población.

De acuerdo con un informe de la FAO,⁷⁴ en América Central y el Caribe cerca de 20% de la población presenta problemas de subnutrición (figura 18-6), mientras que en América del Sur el mayor problema se centra en los países Andinos, especialmente Bolivia (figura 18-7).

Según un estudio de CEPAL,⁸¹ las personas más vulnerables a la inseguridad alimentaria son mayoritariamente las que integran comunidades pobres, los grupos de indígenas y las comunidades de economía de subsistencia, instaladas en zonas rurales de las sierras y el altiplano o en las periferias urbanas. Este sector de la población tiene acceso limitado a los servicios de agua potable y saneamiento y sufre los efectos de un bajo nivel educativo. En los países andinos, la mayor parte de la población indígena vive en zonas rurales y cerca de 90% se dedica al cultivo de subsistencia en minifundios y empleos de temporada (minería y artesanía). Su vulnerabilidad es alta debido en gran parte a las presiones derivadas de la expansión de las fronteras agrícolas y de la gran minería.

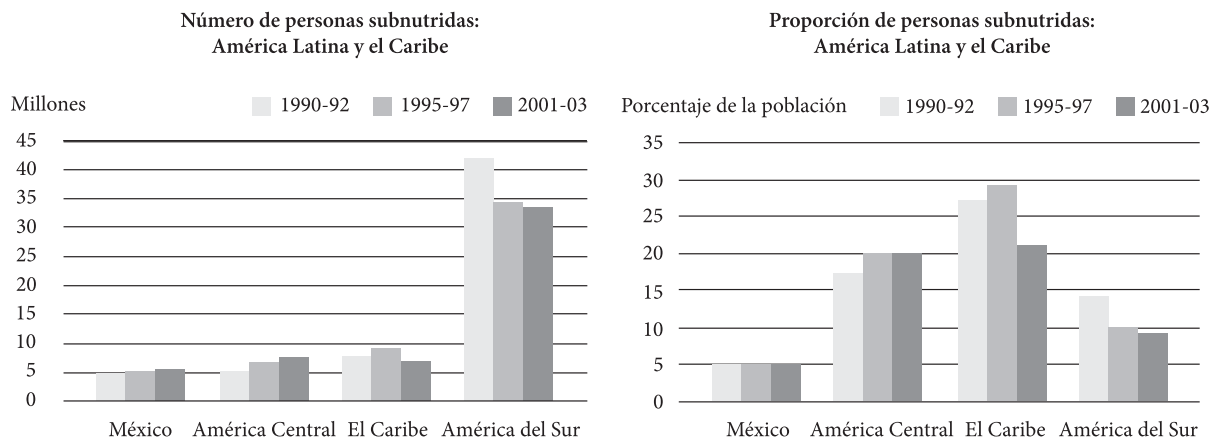
Producción sostenible

Otro desafío será lograr sistemas sostenibles de producción que permitan asegurar la disponibilidad de alimentos y la calidad del ambiente. De acuerdo con la FAO: “El desarrollo sostenible es el manejo y la conservación de la base de recursos naturales, así como la orientación del cambio tecnológico e institucional de manera tal que se garantice de forma permanente la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Este tipo de desarrollo (en agricultura, silvicultura y pesca) conserva la tierra, el agua, los recursos genéticos animales y vegetales, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable”.

La FAO⁸² define la agricultura y el desarrollo rural sostenible como un proceso que cumple con los siguientes criterios:

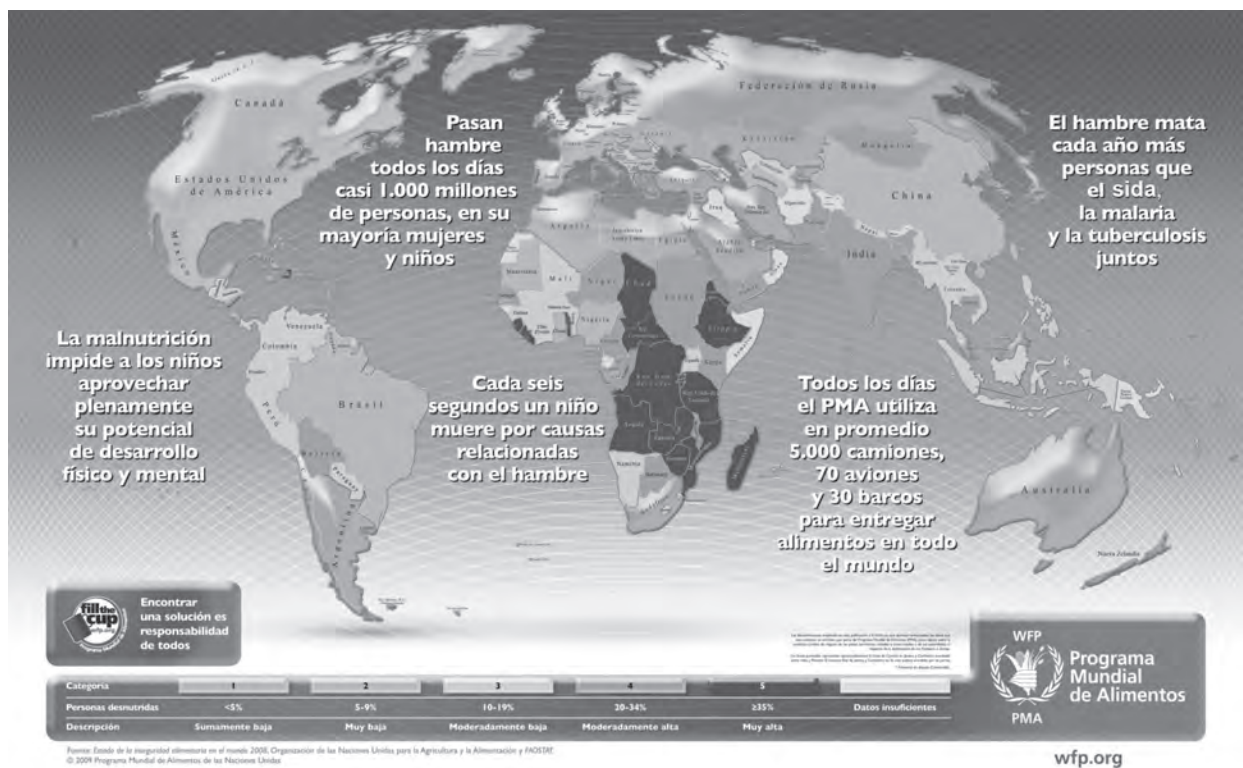
- Garantiza que los requerimientos nutricionales básicos de las generaciones presentes y futuras sean atendidos cualitativa y cuantitativamente, al tiempo que provee una serie de productos agrícolas.

FIGURA 18-6 Evolución del número absoluto y relativo de personas subnutridas en América Latina y el Caribe.



Fuente: FAO, World Agriculture, towards 2030/2050, FAO, Rome, 2006, Disponible en <http://www.fao.org/es/ESD/AT2050web.pdf>

FIGURA 18-7 Mapa del hambre 2009.



Fuente: WFP, World Food Program Hunger Map 2009, available at <http://www.wfp.org/hunger/map>

- Ofrece empleo estable, ingresos suficientes y condiciones de vida y de trabajo decentes para todos aquellos involucrados en la producción agrícola.
- Mantiene y, donde sea posible, aumenta la capacidad productiva de la base de los recursos naturales como un todo, y la capacidad regenerativa de los recursos renovables, sin romper los ciclos ecológicos básicos y los equilibrios naturales, lo que destruye las características socioculturales de las comunidades rurales o contamina el ambiente.
- Reduce la vulnerabilidad del sector agrícola frente a factores naturales y socioeconómicos adversos y otros riesgos, y refuerza la autoconfianza.

El manejo sostenible de los recursos naturales y revertir la degradación de los recursos son factores de importancia clave tanto en los sistemas de desarrollo establecido como en las áreas de frontera que experimenta un rápido crecimiento. Las causantes de la falta de sostenibilidad son variadas y las acciones para revertirla difieren entre la pequeña agricultura o agricultura de subsistencia y la agricultura de gran escala.

En la agricultura de menor escala existen varias prácticas y técnicas para lograr una producción sostenible, como: cobertura vegetal, labranza cero a pequeña escala, cortinas rompevientos, agroforestación, terrazas, control del pastoreo, selección y difusión de variedades apropiadas, etc. La agricultura orgánica, con creciente difusión en diversos países de CA y LA, es otra alternativa en la que se desalienta el uso de fertilizantes sintéticos que se reemplazan por abonos orgánicos. Sin embargo, será preciso que este tipo de producciones garantice un nivel similar o superior de ingresos que la agricultura tradicional, para que los agricultores y campesinos la adopten masivamente.

La agricultura orgánica y el control integrado de plagas son dos posibilidades destacables para la producción sostenible de los pequeños y medianos productores. De acuerdo con la definición de la FAO, la agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca (al dar énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica), minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el ambiente y la salud humana. Además, en vistas del calentamiento global, este sistema de producción tendría un potencial de mitigación importante.⁸³ Esta técnica promueve la integración de la agricultura y la ganadería de manera tal que los desechos animales se utilizan como abonos para las actividades agrícolas y contribuyen a disminuir la polución ambiental y las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, beneficia la fertilidad de los suelos al impulsar la utilización de leguminosas, rastrojos y cultivos de cobertura para el suministro de nitrógeno. Estas prácticas conducen a la estabilización de la materia orgánica de los suelos y a mejorar la capacidad de retención de agua de éstos, disminuyendo al mismo tiempo las pérdidas por erosión.

Aunque con frecuencia los rendimientos de la agricultura orgánica son inferiores a los de la agricultura convencional, esta agricultura proporciona excelentes beneficios. En los países industrializados, los sobrepagos por los consumidores y las subvenciones gubernamentales otorgadas han hecho aumentar los ingresos de las explotaciones agrícolas orgánicas. En los países en desarrollo, sistemas orgánicos bien diseñados están proporcionando mejores rendimientos, beneficios y rentabilidad para la mano de obra que los sistemas tradicionales. Los consumidores de los países desarrollados han mostrado estar dispuestos a pagar sobrepagos de 10 a 40% por los productos orgánicos. Se espera que la demanda siga creciendo, quizá por encima del 20% alcanzado en los últimos años. La escasa oferta ofrece oportunidades para que los países en desarrollo suplan la diferencia, especialmente con productos fuera de temporada.⁸⁴

El manejo integrado de plagas (MIP), de acuerdo con la FAO, consiste en “la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y la posterior integración de medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente”. Este enfoque hace hincapié en los siguientes aspectos:

1. La prevención y/o supresión de organismos dañinos se puede lograr a través de la combinación de diferentes prácticas, por ejemplo: las rotaciones de cultivos, la interseembra, el uso de técnicas de cultivo adecuadas (fechas y densidades de siembra, labranza conservacionista) o el uso de cultivares resistentes/tolerantes.
2. Promover el monitoreo y los servicios de alerta temprana.
3. Dar prioridad a métodos de control no químicos.
4. Usar pesticidas sólo como último recurso y en cantidades mínimas, debiendo ser lo más específicos posible para evitar daños a otros organismos, la salud y el ambiente.

Existen varias iniciativas que lograron la contención o erradicación de plagas a gran escala espacial con este sistema.⁸⁵ Entre los medianos y pequeños productores puede mencionarse el caso del control de la mosca blanca en los cultivos hortícolas de Centroamérica⁸⁶ (ver también recuadro 18-1 de este informe).⁸⁵

En las áreas marginales o muy degradadas, donde la inclusión de todas estas medidas no garantice la continuidad sostenible de las actividades, serán necesarias acciones más enérgicas, como financiar la migración externa de los productores para dar paso a la reforestación, e incentivar la creación de oportunidades de empleo y de ingresos provenientes de otras actividades.^{73,87}

La región de América Latina y el Caribe posee un potencial considerable para la reducción de la pobreza agrícola, causa principal del hambre, por medio de la intensificación de la producción, la diversificación (incluido valor agregado), la expansión del área predial, la generación de empleo extrapredial o, como se citó previamente, abandonando la actividad en los casos extremos.⁷³

Coordinación intersectorial

Otro desafío es lograr la coordinación de equipos interdisciplinarios en cada país de la Región y proveer, a través de la OPS, la acción para una coordinación regional efectiva, teniendo en cuenta que la OPS tiene como propósitos fundamentales la promoción y coordinación de los esfuerzos de los países del Hemisferio Occidental para combatir las enfermedades, proteger la vida y estimular el mejoramiento físico y mental de sus habitantes”.* En efecto, el hecho incontrovertible de que la salud y el bienestar humanos estén íntimamente ligados al entorno ambiental y sus cambios hace evidente la conveniencia de que los funcionarios de la OPS estén informados de manera continua y sin grandes vacíos de información sobre los aspectos multisectoriales que definen el entorno y que influyen en la seguridad física (caso de los sistemas de manejo de riesgos y alertas tempranas de eventos extremos), como de los problemas que, como lo enfoca este trabajo, involucran la seguridad alimentaria e hídrica. Consecuentemente, la coordinación regional pondrá a disposición de la Oficina la información para el monitoreo de sus funciones, indudablemente relativas a la salud y el bienestar humanos. El Acuerdo de San Pedro Sula (mayo de 2008) es un importante pilar regional para la implementación de sistemas de monitoreo, vigilancia hidrometeorológica y previsión multiuso. En el caso de los servicios sanitarios tal debe ser la base para la planificación, implementación, desarrollo y operación de sistemas de prevención de enfermedades asociadas, exacerbadas o paliadas por el calentamiento terrestre. Sin embargo, es necesario que se tomen en cuenta las limitaciones que derivan de la falta de análisis integrados de los factores imbricados en la administración de la salud pública, afectada de múltiples formas por los efectos del cambio climático.

Es por demás evidente que el desafío incluye el requerimiento previo de la aprobación de compromisos sostenibles en el tiempo. No podemos dejar de mencionar la acción de la OPS, directamente y a través de las Oficinas de los Representantes del PNUD, en cada país, en el seguimiento de estos compromisos. Tal como lo plantea la publicación del Informe sobre *Informe sobre Cambio Climático y Salud Humana (2003)* y lo recalca el trabajo sobre *Integration of Public Health with Adaptation to Climate Change*, las acciones en una zona o región, con respecto a pandemias o endemias, no sólo dependen de las tareas que se afronten en un segmento de una región climática o de una cuenca hídrica. Tomada una decisión sobre tareas de vigilancia, prevención o, simple y llanamente, de una vacunación masiva, el seguimiento ha de ser total; por eso la coordinación debe ser sostenible en el tiempo y en la acción.

La formulación y ejecución de tales compromisos son necesarias e ineludibles, debido a que es muy común que la sociedad resulte demasiado complaciente y acepte, sin comprobaciones confiables y completas, que los problemas quedan resueltos sólo con la expresión de deseo de darles o de buscarles solución.

Además, es común que se reduzcan o cancelen los esfuerzos prometidos para mantener la observación inicial y el monitoreo de las emergencias y las reemergencias, o para evaluar la efectividad de las medidas que fueron implementadas.

Un ejemplo palpable y lamentablemente común es el de la suspensión de las labores sanitarias luego de eventos extremos. A este respecto deberán tenerse en cuenta algunas de las lecciones obtenidas por quienes han iniciado procesos de adaptación al cambio climático. Esas lecciones indican que, como la adaptación es un proceso que requiere un compromiso sostenido, es necesario:

* Fuente: Primer Consejo Directivo, 24 de septiembre–2 de octubre de 1947. Última enmienda aprobada por el 41 Consejo Directivo de la OPSA en resolución CD41.R8.30 de septiembre de 1999.

- Monitorear de manera continua el proceso de evaluación y realizar análisis periódicos y regulares, debido a que los riesgos de la salud y las infecciones cambian con el tiempo.
- Tener la prudencia de intervenir inicialmente en una escala pequeña, con el fin de comprobar la efectividad de las estrategias y soluciones propuestas, antes de iniciar su aplicación en gran escala.
- No olvidar que los efectos del cambio climático no se deben exclusivamente a las variables meteorológicas, las condiciones del entorno tienen importancia como moduladores de la vulnerabilidad y, consecuentemente, definen la intensidad y extensión de los flagelos que afectan la salud. Una comunidad organizada, que dispone de servicios y recursos apropiados, puede hacer frente a cierto tipo de efectos sin pérdidas importantes de vidas, aunque las pérdidas en bienes puedan ser de magnitud similar a las que sufra una comunidad en vías de desarrollo, frente al mismo proceso meteorológico.

Estas premisas son aplicables a todos los casos de evaluación de estrategias de adaptación.

■ Cuestiones de índole político y administrativo que influyen en la sanidad

La producción de alimentos actual y la resultante de las denominadas “revoluciones verdes”, así como las capacidades crecientes de conservación de alimentos son índices de una capacidad trascendente en la generación de un suministro adecuado de alimentos seguros y apropiados.

Sin embargo, ante los efectos del calentamiento terrestre se requerirán cambios contundentes en la agricultura, cría, pesca y demás sectores de la producción para prevenir efectos negativos en la salud y el entorno ambiental. Estos cambios requieren nuevos desarrollos para continuar con el suministro apropiado de alimentos, destinados a satisfacer los requerimientos de los 7.000 millones de habitantes que habitan el planeta y para prever las condiciones apropiadas de alimentación y salud de los más de 9.000 millones que, según las Naciones Unidas, habitarían la Tierra en el año 2050.

El manejo de los sectores de alimentos, agricultura, cría, pesquerías y sistemas forestales deberá ser reorientado ante la nueva geografía climática, causada por el calentamiento terrestre en curso. Sólo así se podría lograr la producción durable y sostenible, particularmente en regiones con limitaciones en la calidad de los suelos, escasez relativa de agua y población en crecimiento rápido. El hambre y la malnutrición continúan siendo causas críticas en la proliferación de enfermedades y malestar social, en diversas comunidades de la Región.

Como se ha mencionado, las actividades humanas relacionadas con la producción de alimentos, no sólo son afectadas por calentamiento terrestre, sino también lo están por las acciones de personas o grupos tomadores de decisión, sean ellas de origen oficial o privado. El espectro de actividades que, de una manera u otra, involucra a las actividades agrícolas y su vínculo con la salud humana es amplio y variado.

Comenzando con los problemas del uso de la tierra, las implicaciones de las decisiones políticas que estén orientadas al mantenimiento del patrimonio ambiental de cada país y región son fundamentales para la salud humana. Esta cuestión comienza, indudablemente, con la deforestación y degradación de selvas y bosques.

Como se mencionó, la pérdida de bosques y selvas lleva a la destrucción del hábitat de diversas especies depredadoras de vectores y transmisores de enfermedades. Por esta razón y porque además se contribuye a la reducción de la concentración de las emisiones de dióxido de carbono, deberían considerarse iniciativas como REDD (Reduced Emissions from Deforestation and Degradation: www.un-redd.org), tal como lo recomiendan las decisiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. (CMNUCC).

Las políticas y medidas del REDD también podrían contribuir a las políticas sanitarias de los países de la Región. En efecto, REDD puede transformarse en un catalítico importante para frenar la deforestación y asistir a la erradicación de la pobreza, en regiones selváticas como la Amazonia y en zonas de bosques y montes. Con respecto a estos últimos, los ratones portadores de hantavirus, de los bosques templados de América del Sur, no invadirían zonas pobladas, si se mantiene su hábitat. Esta condición es particularmente importante cuando se utiliza el incendio de bosques y montes para aumentar la frontera agrícola o para el desarrollo urbano y construcción de caminos y carreteras.

La decisión política debiera estar orientada a mantener el paisaje natural sin cambios mayores, sobre todo en las zonas ambientalmente frágiles, desarrollando de forma simultánea estrategias de adaptación para aliviar los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas y su diversidad biológica. La Nota Técnica Cambio Climático y Biodiversidad, del IPCC (2002), suministra información para los tomadores de decisión dedicados a la salud pú-

blica. Esta publicación establece los patrones referenciales de los vínculos entre salud y biodiversidad; los sucesivos informes del IPCC agregan la información actualizada, en cada periodo de evaluación, sobre los nuevos descubrimientos e investigaciones sobre la relación que el ambiente tiene con la salud humana.

La deforestación es un flagelo que afecta todas las formas de seguridad —física, hídrica, alimentaria— vinculadas con el bienestar humano y la salud de la comunidad y sus componentes. Desastres graves, con pérdida de vidas humanas y bienes, agudizados por la exacerbación de los eventos extremos —tormentas, precipitaciones intensas, granizo con grandes dimensiones, tornados, olas de calor, sequías— han puesto en evidencia que la deforestación a ultranza, por el mero hecho de aumentar ganancias, impide el desarrollo sostenible y conduce a la pérdida de recursos fundamentales, como los suelos y el agua.

El uso de la biomasa como combustible, tanto de manera directa como a través de ciclos y procesos, para generar biodiesel y alcoholes para medios de transporte y maquinaria agrícola e industrial ha originado, con suficiente fundamento, la necesidad de considerar el impacto social y económico de este tipo de uso, debido a varios factores, como:

- El aumento de los precios de los alimentos de origen vegetal.
- La incertidumbre sobre el secuestro total de las emisiones de dióxido de carbono por la nueva biomasa que reemplazaría a la utilizada para generar el biocombustible.
- La necesidad de utilizar formas de energía convencional —incluida energía termoeléctrica—, con el fin de producir un combustible cuyo rendimiento energético es inferior al combustible fósil, para volúmenes iguales.
- El reemplazo de producción agrícola, muchas veces de primicia o de elementos básicos en la alimentación popular, como es el caso de la producción de arroz y frijoles, sustento de importantes poblaciones de la Región, y para exportación.
- Los requerimientos de agua para cada producción vegetal dedicada a biocombustibles, en regiones de deficiencia hídrica, actual y proyectada.
- Las limitaciones en la disponibilidad de agua dulce, o apropiada para riego.

Un trabajo elaborado por la FAO (2008) analiza los pros y los contras de este tipo de generación de bioenergía. El hecho de que haya más de 1.000 millones de seres humanos malnutridos, de los cuales unos 12 millones mueren de hambre, cada año, y la situación de más de 1.200 millones de personas que carecen de agua segura sugiere que, además de la simple explicación de producción de biocombustibles, debido al alto precio de los combustibles fósiles, y su mencionada escasez, cada propuesta de generación de bioenergía deberá analizarse con una clara visión de las condiciones locales, particularmente en cuanto utiliza plantas y semillas de uso humano.

Otra cuestión, ya mencionada, es la que resulta del uso incontrolado de agroquímicos. El Informe Brutland⁸⁸ ya había denunciado el empleo de sustancias químicas que afectan la salud humana y animal. Trabajos recientes, como “La problemática de los agroquímicos y sus envases. Su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente”,⁸⁹ muestran la incidencia de los agroquímicos, mal seleccionados y peor fumigados, en la salud humana.

La acción política nacional y regional, en este caso a través de los grupos regionales de América Latina y el Caribe, como el MERCOSUR, SIECA, la Comunidad Andina de Naciones, el Commonwealth del Caribe, etc., y los distintos organismos nacionales, como los Ministerios y Secretarías de Salud Pública y Acción Social, Medio Ambiente y Desarrollo, Recursos Hídricos, y Economía y Finanzas, así como los movimientos sociales participativos y las ONG deberán consolidar sus acciones en defensa del entorno ambiental, con lo cual afianzarían acciones en beneficio de la salud humana y sus medios de sostén social y económico.

La información suministrada en cada uno de los párrafos de este capítulo y las referencias precedentes permiten sugerir las líneas de acción política siguientes para la seguridad sanitaria de la población de la Región.

Área sanitaria general

Siguiendo el Principio Hipocrático, relativo a la dependencia de la salud con respecto al entorno y las estaciones:

- Las autoridades nacionales y regionales deberán promover y apoyar la realización de estadísticas y estudios de morbilidad y mortalidad en coordinación plena con el entorno y sus características ambientales.
- En particular, deberán determinar las particularidades de la temperie y el clima de cada región y subregión, con el objeto de definir la geografía médica de cada área del territorio.

En lo inherente a la información que deberá estar disponible en los centros de salud pública, hospitales e institutos de investigación y desarrollo, el organismo rector de la salud pública deberá:

- Coordinar, con los servicios meteorológicos e hidrológicos, institutos de investigación y universidades, oficiales y privados, los diferentes aspectos del efecto de la temperie y el clima, y los recursos hídricos, como elementos interdisciplinarios ligados al estado sanitario de la población, su vulnerabilidad y probable adaptación.
- En este contexto, deberá vigilar todo lo relativo a la calidad del aire y del agua y sus efectos sobre la salud y el estado sanitario de la población. Deberá promover estudios interdisciplinarios relativos a la exacerbación de procesos de contaminación, en el aire, el agua y, de ser posible, en los suelos, en defensa del bienestar y la salud.
- Conjuntamente con dichos centros e institutos, deberá desarrollar modelos de predicción de condiciones adversas a la salud y el bienestar y, con los insumos derivados de la experiencia médica, iniciar el estudio de formas de previsión de enfermedades vinculadas con el entorno ambiental.
- Desarrollar también un sistema de alerta de procesos de la temperie y el clima que exacerben estados de salud específicos (por ejemplo, ataques de asma por alergia debida a procesos fonológicos de plantas, u otros alérgicos, o a descargas ozonificantes o, simplemente, por aumento del ozono en la superficie).
- Mantener información actualizada sobre la cantidad y calidad del agua disponible y las alternativas de un manejo efectivo del agua, en función ordenada y equitativa de los requerimientos y disponibilidad del recurso. El manejo deberá desarrollarse en función de las nuevas tensiones que genera el calentamiento terrestre.
- Promover el desarrollo de sistemas de monitoreo de las variables ambientales y el desarrollo de sistemas de vigilancia hidrometeorológica y de manejo de riesgos, participando en las fases preparatorias, en casos de alerta de desastre, asistiendo en la coordinación del potencial sanitario, oficial y privado, y ejecutando tareas específicas, durante las fases de desastre y posdesastre, en coordinación estrecha con los sistemas de vigilancia ambiental.
- Cooperar con los sistemas de medición de contaminación del aire y del agua, a cargo de las instituciones administrativas —gobiernos provinciales, departamentales, municipios, etc.— en cuanto a la componente sanitaria. Fijar los niveles de contaminación permitidos, en agua y aire, de acuerdo con las guías de la OMS.
- Promover la medición de variables meteorológicas de interés en la salud pública, en distintas zonas urbanas y rurales, con el objeto de definir condiciones de alerta sanitaria y asegurar la atención necesaria en casos de alertas ambientales.

Área manejo de agroquímicos y otros contaminantes

- Disponer de sistemas de divulgación para informar y capacitar a la población en general (particularmente a los grupos más vulnerables; trabajadores, niños, mujeres y otros), a los profesionales de la salud y a educadores y sectores responsables de la toma de decisión acerca de los daños del manejo inadecuado de agroquímicos.
- Informar y capacitar de manera completa sobre las medidas de protección y prevención, para evitar intoxicaciones agudas y evitar la exposición crónica a concentraciones bajas de contaminación por agroquímicos.
- Trabajar en educación en salud y ambiente, en todos los niveles, para introducir métodos de diagnosis y promover acciones de prevención de las enfermedades relacionadas con la exposición indeseada a agroquímicos y sus envases.
- Realizar tareas semejantes con respecto a la contaminación del:
 - a) Aire, por emisiones peligrosas, generación de gases dañinos por reacciones fotoquímicas, derrames de sustancias tóxicas, etc.
 - b) Agua, por contaminación antropógena —contaminantes biológicos, químicos y otros— y por contaminación natural (arseniosis, fluorosis).
- Abrir líneas de investigación para el desarrollo de mejores tecnologías y prácticas ambientales, y realizar los desarrollos operativos y logísticos necesarios para que las formas de protección sean factibles, confiables y seguras y de ejecución inmediata.

- Promover, ante las autoridades pertinentes, las acciones necesarias para la identificación de envases y otros tipos de recipientes contenedores de agroquímicos, y recomendar que se evite su reuso como recipientes de uso familiar o comunitario (por ejemplo, recipientes para agua domiciliaria).
- Coordinar el método de tratamiento, para disposición final, de envases, acorde con la naturaleza de los materiales que contenían. Se deberá prestar especial atención a la composición de los agroquímicos, para evitar que los elementos críticos ingresen a las napas de agua subterránea, y para prohibir el vertido de estos al ambiente.

Otros aspectos vinculados con la protección de la seguridad física son los siguientes:

- Los sistemas de salud pública de América Latina y el Caribe deberán promover la legislación y las ordenanzas necesarias para:
 - a) Evitar el uso de fuentes de aguas contaminadas para distintos fines asociados a la seguridad física y biológica del individuo – sea por pesca, uso de agua para riego, recreo y diversión (por ejemplo, inmersión en aguas contaminadas, en época de verano).
 - b) Reducir las emisiones de Compuestos Volátiles Orgánicos (CVO), predecesores de la formación de ozono en superficie, dañino para el bienestar y la salud de personas, animales y plantas.

Es sabido que existen varias limitaciones para la identificación e implementación de medidas y políticas tendientes a reducir los efectos derivados de las actividades agropecuarias sobre la salud, entre ellos la falta de suficiente información básica (datos y estadísticas confiables). Además, la clásica dicotomía entre ciencia y política y la escasa comunicación con otras áreas del conocimiento científico mantienen en letargo el inicio de acciones, en relación con la salud y su vigilancia frente a los cambios ambientales que nos ocupan. Por otro lado, no siempre se dispone de la decisión política para tratar la cuestión.

■ Referencias

1. Waltner-Toews D, Lang T. A new conceptual base for food and agricultural policy: the emerging model of links between agriculture, food, health, environment and society. *Global Change Human Health* 2000;1(2):116-130.
2. Horrigan L, Laurence Walker P. How sustainable agriculture can address the environmental and human Health harms of industrial agriculture. *Environ Health Persp* 2002;110(5):445-456.
3. Hawkes C, Ruel M. The Links between Agriculture and Health: an intersectoral opportunity to improve the health and livelihoods of the poor. BULL, WHO 2006;84(12):984-990.
4. Hawkes C, Ruel MT (eds.). Understanding the links between Agriculture and Health. International Food Policy Research Institute, IPFRI, 2020 Focus, 13 de mayo de 2006.
5. Chieff PP, Waldman EA. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da Esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publ* 1988;4:257-275.
6. Wilson M. Ecology an Infectious Disease. En: Aron JL y Patz J (eds.). *Ecosystem Change and Public Health*. J. Hopkins U. Press; 2001: 283-324,
7. Patz J, Confalonieri UEC, et al. Ecosystem Regulation of Infectious Diseases. En: *Conditions and Trends, Millennium Ecosystem Assessment*. Washington: Island Press; 2005: 391-415.
8. Muniz C. Levantamento de malacofauna limnica e aspectos ecológicos de focos de esquistossomose em Ana Dias, Vale do Ribeiro SP. USP, Faculdade de Medicina, Dissertação; 2007.
9. Pimentel D, et al. Ecology of Increasing Disease: Population growth and Environmental Degradation. *Hum Ecol* 2007;35:653-668.
10. Altieri M, Nicholls CI. Ecological Impacts of Modern Agriculture in the United States and Latin America. En: Solbrig O, et al. (eds.). *Globalisation and the Rural Environment*. Harvard U Press; 2001.
11. Castro JSM, Confalonieri UEC. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeira de Macacu, Rio de Janeiro. *Ciência & Saúde Coletiva* 2005;10(2):473-482.
12. Ferreira AP, et al. Impactos de pesticidas na atividade microbiana do solo e na saúde dos agricultores. *Revista Baiana de Saúde Pública* 2006;30(2):309-321.
13. Cook M. Reducing water pollution from animal Feeding Operations, US House of Representatives, Testimony (13 de mayo de 1998).
14. Pimentel D, Berger B y Fileberto D, et al. Water resources; agricultural and environmental issues. *BioScience* 2004;54 (10): 909-918.
15. Silbergeld EK, Graham L y Oldach D, et al., *Pfiesteria*: Harmful algal blooms as indicators of human ecosystem interactions. *Environ Res* 2002;82(2):97-105.
16. Hilborn ED, Fournie JN, Azevedo SMFO, et al. Human Health effects workgroup. En: Hudnell KH (ed.). *Cyanobacterial harmful algal blooms: state of the science and research needs*. Nueva York: Springer; 2008: 589-616.
17. Mac Kenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE, Kazmierczak JJ, Addiss DG, Fox KR, Rose JB, Davis JP. A Massive Outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* Infection Transmitted through the Public Water Supply. *New England J Med* 1994;331:161-167.

18. Freitas SR, Longo KM, Silva Dias MAF, Silva Dias PL. Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. *Estudos Avançados* 2005;19(53):167-185.
19. Rittmaster R, Adamowicz WL, Amiro B, Pelletier RT. Economic analysis of health effects from forest fires. *Can J For Res* 2006;36(4):868-877.
20. Yamasoe EMA, Artaxo P, Miguel AH, et al. Chemical composition of aerosol particles from direct emission of vegetation fires in the Amazon basin: water-soluble species and trace elements. *Atmospheric Environment* 2000;34:1641-1653.
21. Ribeiro H, Assunção JV. Efeitos das queimadas na saúde humana. *Estudos Avançados* 2005;16(44):125-148.
22. Silva RG. Disposição a pagar para evitar danos à saúde oriundos das queimadas: uma aplicação do método de valoração contingente no Estado do Acre. Tesis, Universidade Federal de Viçosa; 2005.
23. Mielnicke D, et al. La quema de biomasa vista desde el espacio, CONGREGEM IX, Buenos Aires; octubre de 2005.
24. Mascarenhas MDM, Vieira LC, Lanzieri, TM, et al. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil, Setembro, 2005. *J Bras Pneumol* 2005;34(1):42-46.
25. Hacon SS, Ignotti E, Ornelas C, Junger W, Mourão D, Castro H. The Short-Term Impact of Fine Particulate Air Pollution and the Hospital Admission for Respiratory Diseases in Alta Floresta-Amazon Forest. *Epidemiology* 2008.
26. Castro HA, Gonçalves KS, Hacon SS. Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no estado de Rondônia/Brasil. Período entre 1998 e 2003. *Ciência & Saúde Coletiva* 2009;14:2083-2090.
27. Kemper N. Veterinary antibiotic in the aquatic and terrestrial environment. *Ecol Indicators* 2008;8(1):1-13.
28. Hamscher G, Pawelzick HT, Sczesny S, et al. Antibiotics in Dust Originating from a Pig-Fattening Farm: A New Source of Health Hazard for Farmers? *Environmental Health Perspectives* 2003;111(13):1590-1595.
29. GEO Andino 2003. Perspectivas del medio ambiente, Capítulo 2: Contexto Andino; 2003:29-43.
30. Gudyñas E. Un análisis preliminar de las transformaciones recientes en la agricultura Latinoamericana. *Economía Crítica y Desarrollo* 2008;3(5):167-191.
31. Roberts T. Fertilizer Use in North & South America. Symposium-Fertilizer Efficiency Improvement/Div. S04 & Div. S08 Joint Business Meeting. 3 de noviembre de 2009.
32. García FO. Nutrient balances in Argentina in the 2008/09 cropping season and perspectives for the 2009/10 season; 2009. Disponible en <[http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/\\$webindex/2306EFE34C9A67340325765B00635B98!opendocument](http://www.ipni.net/ppiweb/ltams.nsf/$webindex/2306EFE34C9A67340325765B00635B98!opendocument)>.
33. Pazos F. La soja transgénica y su paquete de agrotóxicos. RAP-AL. Uruguay; 2008. Disponible en <<http://www.rapaluruway.org>>.
34. Hansen MC, Stehman SV, Potapov PV, Loveland TR, Townshend JRG, Defries RS, Pittman KW, Arunarwati B, Stolle F, Steinginger MK, Carroll M, Dimiceli C. Humid tropical forest clearing from 2000 to 2005 quantified by using multitemporal and multiresolution remotely sensed data. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2008;105:9439-9444.
35. Geist HJ, Lambin EF. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 2002;52:143-150.
36. Food and Agriculture Organization (FAO). Global forest resources assessment 2000, Main report, FAO forestry paper, 140, 479, 2001.
37. Hecht SB. Soybeans, development and conservation on the Amazon frontier. *Development and Change* 2005;36:375-404.
37. Freire G. Indigenous shifting cultivation and the new Amazonia: A piaroa example of economic articulation. *Human Ecology* 2007;35:681-696.
38. Oliveira PJC, Asner GP, Knapp DE, Almeyda A, Galvan-Gildemeister R, Keene S, Raybin RF, Smith RC. Land-use allocation protects the peruvian amazon *Science* 2007;317:1233-1236.
39. Hecht SB. The logic of livestock and deforestation in Amazonia. *Bioscience* 1993;43:687-695.
40. Grau H, Gasparri N, Aide T. Agriculture expansion and deforestation in seasonally dry forests of north-west Argentina. *Environmental Conservation* 2005;32:140-148.
41. Wassenaar T, Gerber P, Verburg PH, Rosales M, Ibrahim M, Steinfeld H. Projecting land use changes in the neotropics: The geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change* 2007;17:86-104.
42. Etter A, Mcalpine C, Phinn S, Pullar D, Possingham H. Unplanned land clearing of colombian rainforests: Spreading like disease? *Landscape and Urban Planning* 2006;77:240-254 (Artículos sobre modelos regionales).
43. Fearnside PM. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. *Conservation Biology* 2005;19:680-688.
44. Nepstad DC, Stickler CM, Almeida OT. Globalization of the Amazon soy and beef industries: Opportunities for conservation. *Conservation Biology* 2006;20:1595-1603.
45. Killeen TJ, Guerra A, Calzada M, Correa L, Calderon V, Soria L, Quezada B, Steinginger MK. Total historical land-use change in eastern Bolivia: Who, where, when, and how much? *Ecology and Society* 2008;13:36.
46. Grau H, Gasparri N, Aide T. Balancing food production and nature conservation in the neotropical dry forests of northern Argentina. *Global Change Biology* 2008;14:985-997.
47. Fearnside P. Saving tropical forests as a global warming countermeasure: an issue that divides the environmental movement. *Ecological Economics* 2001;39:167-184.
48. Restrepo E. Un océano verde para extraer aceite. Hacia una etnografía del cultivo de la palma africana en tumaco. *Universitas Humanística* 2004:72-87.
49. Forero JAEC, Murgueitio E, Durana C, Barriga M, Gómez ME, Valencia C, Rengifo JC, Jaramillo MF, Velásquez A, Paz J, Tamayo G, Palomino G, Molina EJ. Interrelaciones ecosistémicas y socioeconómicas de los sistemas de producción de la orinoquía, 1997.
50. Trostle R. Global Agricultural Supply and Demand: Factors Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Prices, 2008. Disponible en: <<http://www.ers.usda.gov/PUBLICATIONS/WRS0801/WRS0801.PDF>>.
51. Barros V, Castañeda E, Doyle M. *Precipitation trends in Southern South America, east of the Andes: an indication of climate variability. Southern Hemisphere. Paleo-and Neoclimates: Key Sites, Methods, Data, and Models.* Nueva York: Springer; 2000: 187-208.
52. Magrin GO, Travasso MI, Rodríguez GR. Changes in climate and crop production during the 20th century in Argentina. *Climatic Change* 2005;72:229-249.
53. Gimenez A, Castano JP, Olivera L, Baethgen WE. Climate change in Uruguay and in the SE South American region, 2008. Disponible en <<http://www.inia.org.uy/online/site/publicacion-ver.php?id=1698>>.
54. Elaboración propia con base en FAOSTAT (<http://faostat.fao.org/>) y Vega E, Baldi G, Jobbágy EG, Paruelo JM. Land use change patterns in the Río de la Plata grasslands: the influence of phytogeographic and political boundaries. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 2009;134:287-292.

55. MGAP. Anuario Estadístico Agropecuario, DIEA/MGAP. Montevideo, Uruguay, 2009. Disponible en <[>.](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxxp001.aspx?7,5,85,O,S,0,MNU;E;27;5;MNU;,)
56. Viglizzo EF, Roberto ZE, Lértora F, López Gay E, Bernardos J. Climate and land-use change in field-crop ecosystems of Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 1997;66(1):61-70.
57. Morales H, Litre G, Tourrand JF, Bommel P. Tradition and Change in the Southern Cone of America Limits and potentialities of Multi-Agent Systems as methodological tools for the study of the social impacts of territorial dynamics, 2008. Disponible en <<http://www.irsa-world.org/XII/papers/23-7.pdf>>.
58. Honty G, Gudynas E. Agrocombustibles y Desarrollo Sostenible en América Latina y en el Caribe. Parte 1, 2007. Disponible en <<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2297>>.
59. Bravo E. Agrocombustibles y el Fortalecimiento de los Agronegocios en América Latina, 2008. Disponible en <<http://www.censat.org/ambientalistas/62/doc/agronegocios.pdf>>.
60. Morales JC. Los agrocombustibles y la amenaza del hambre, 2007. Disponible en <<http://colombia.indymedia.org/news/2007/10/73118.php>>.
61. Cañado JED, Saldiva PHN, Pereira LAA, Lara LBL, Artaxo P, Martinelli LA, Arbex MA, Zanobetti A, Braga ALF. The Impact of Sugar Cane–Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(5):725-729.
62. Berndes G, Hoogwijk M, Van den Broek R. The contribution of biomass in the future global energy supply: a review of 17 studies. *Biomass Bioenergy* 2003;25:1-28.
63. Hoogwijk M, Faaij A, Van den Broek R, Berndes G, Gielen D, Turkenberg W. Exploration of the ranges of the global potential of biomass for energy. *Biomass Bioenergy* 2003;25:119-133.
64. Nellemann C, MacDevette M, Manders T, Eickhout B, Svihus B, Prins AG, Kaltenborn BP (eds.). The environmental food crisis – The environment's role in averting future food crises. A UNEP rapid response assessment, United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, febrero de 2009. Disponible en <<http://www.grida.no>>.
65. Berndes G. Future Biomass Energy Supply: The Consumptive Water Use Perspective. *Int Journal of Water Resources Development* 2008;24:235-245.
66. Moreira JR. *Water use and impacts due ethanol production in Brazil*, Conferencia Internacional sobre las Relaciones entre Energía y Manejo del Agua para la Agricultura en los Países en Desarrollo. ICRISAT, Hyderabad, India; 29 y 30 de enero de 2007.
67. Muller A. Sustainable agriculture and the production of biomass for energy use. *Climatic Change* 2009;94:319-331.
68. Lysen E, Van Egmond S (eds.). Biomass assessment—assessment of global biomass potentials and their links to food, water, biodiversity, energy demand and economy. Report 500102 012, Netherlands Research Programme on Scientific Assessment and Policy Analysis for Climate Change (WAB); 2008. Disponible en <<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500102012.pdf>>.
69. GEO. The state of the environment-Latin American and the Caribbean: Land and Food, capítulo 2; 2000.
70. Maude B, Clarke T. North American Congress on Latin America, 2004. Disponible en <<http://www.globalpolicy.org/component/content/article/215-global-public-goods/46052-the-struggle-for-latin-americas-water.html>>.
71. Canziani OF, Mata LJ. *Culturas del Altiplano Andino* (COP10), Buenos Aires; 2004.
72. Smoyer-Tomic KE, Klaver JDA, Colin, Soskolne, L, Spady DW. Health Consequences of Drought on the Canadian Prairies. *EcoHealth* 2004;1(suppl. 2):SU144-SU154.
73. Perch-Nielsen SL, Bättig MB, Imboden D. Exploring the link between climate change and migration. *Climatic Change* 2008;91:375-393.
74. Food and Agriculture Organization (FAO). Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante; 2001. Disponible en <<http://www.fao.org/docrep/003/Y1860S/y1860s09.htm#eee>>.
75. Food and Agriculture Organization (FAO). World Agriculture, towards 2030/2050. Roma: FAO; 2006. Disponible en <<http://www.fao.org/es/ESD/AT2050web.pdf>>.
76. Magrin G, Gay García C, Cruz Choque D, Giménez JC, Moreno AR, Nagy GJ, Nobre C, Villamizar A. *Latin America. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Parry, ML, Canziani OF, Palutikof JP, Van der Linden PJ, Hanson CE (eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2007.
77. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis, 2009.
78. Arnell NW. Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change* 2004;14:31-52.
79. Padghan J. Agricultural Development Under A Changing Climate: Opportunities and Challenges for Adaptation, Joint Departmental Discussion Paper- No. 1, Agriculture And Rural Development & Environment Departments. The World Bank; 2009.
80. Paterson RRM, Lima N. How will climate change affect mycotoxins in food? Food Research International, 2009 doi: 10.1016/j.foodres.2009.07.010.
81. Miraglia M, Marvin HJP, Kleter GA, Battilani P, Brera C, Coni E, Cubadda F, Croci L, De Santis B, Dekkers S, Filippi L, Hutjes RWA, Noordam MY, Pisante M, Piva G, Prandini A, Toti L, Van den Born GJ, Vespermann A. Climate change and food safety: An emerging issue with special focus on Europe. *Food and Chemical Toxicology* 2009;47:1009-10021.
82. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Serie Políticas Sociales, no. 112. Hambre y desigualdad en los países andinos. La desnutrición y la vulnerabilidad alimentaria en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; 2005.
83. Food and Agriculture Organization (FAO). Temas de sostenibilidad en políticas de desarrollo agrícola y rural; 1995.
84. International Trade Centre (ITC). Organic Farming and Climate Change. ITC, FiBL (Research Institute of Organic Agriculture). Ginebra; 2007. Disponible en <http://www.intracen.org/Organics/documents/Organic_Farming_Climate_Change.pdf>.
85. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Serie 152. Políticas públicas y agricultura en América Latina durante la década del 2000; 2004.

86. Vreysen MVJ, Gerardo-Abaya J, Cayol, JP. Lessons from Area-Wide Integrated Pest Management (AW-IPM) Programmes with an SIT Component: An FAO/IAEA Perspective. En: Vreysen MJB, Robinson AS, Hendrichs J (eds.). *Area-Wide Control of Insect Pests*. IAEA; 2007: 723-744.
87. Morales FJ. Integrating integrated pest management and sustainable livelihoods in Central America. En: Pachico DH, Fujisaka S (eds.). *Scaling up and out: Achieving widespread impact through agricultural research*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); 2004: 143-151 (CIAT Publication no. 340; Economics and impact series 3).
88. Mendelsohn R, Basist A, Kurukulasuriya P, Dinar A. Climate and rural income. *Climatic Change* 2007;81:101-118.
89. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). *Nuestro futuro común. Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Oxford University Press; 1987.
90. Asociación Argentina de Médicos del Medio Ambiente (AAMMA), Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud (OPS). Estudio Colaborativo Multicéntrico. La Problemática de los Agroquímicos y sus Envases. Su incidencia en la Salud de los Trabajadores, la Población Expuesta y el Ambiente. Buenos Aires; 2007.

Trabajo y salud en la Región de las Américas

Víctor H. Borja-Aburto
Vilma Sousa Santana

■ Introducción

Durante las últimas tres décadas, todo el mundo, particularmente la Región de las Américas, ha sido afectado por la globalización y la reforma comercial. Aunque se les reconoce como las principales causas del crecimiento económico, éstas no han tenido un aumento comparable en la demanda de empleos, tal como lo indican el crecimiento del PIB, junto a las altas tasas de desempleo¹ y al crecimiento de la participación de formas de subempleo en los mercados laborales. La recesión económica del año 2008 reveló no sólo el fracaso de este modelo de “hacer negocios”, sino también la función crucial que el Estado desempeña en cuanto a la reglamentación de la economía y la prestación de seguridad social y cobertura de salud a un número mayor de desempleados o trabajadores que se ven obligados a participar en la economía informal. En la Región de las Américas, la estructura y las características del mercado de trabajo son distintos en todos los países y las zonas, lo cual refleja la diversidad cultural y de tradiciones y, en particular, su desarrollo social, económico y político. También es pertinente la manera en que la reestructuración de los modos de producción y la reforma comercial se incorporaron a las políticas económicas. Estos procesos se han señalado como uno de los principales factores sociales determinantes de pobreza e inequidades sociales, como las condiciones de empleo y trabajo, que afectan no sólo la salud y el bienestar de los trabajadores, sino también a la sociedad en su conjunto.²

La protección social se define de varias formas, pero generalmente se entiende como una variedad de medidas encaminadas a promover ingresos básicos para las personas afectadas por cambios económicos desfavorables imprevistos, proteger el capital humano y garantizar la capacidad de participar eficazmente en la producción económica, o bien, proporcionar servicios básicos como atención de salud, educación y seguridad social.³ Éstos son derechos humanos y sociales fundamentales y su cobertura universal, no sólo para los grupos necesitados, supone un desafío para la mayoría de los países de la Región. La protección social universal implica pactos de solidaridad y compromisos en los distintos niveles sociales desde el Estado hasta la sociedad, con el apoyo del poder político e instituciones políticas, dedicados a satisfacer con eficacia la necesidad de financiamiento y de otros recursos y capacidades.⁴ El seguro social o la atención de salud se proporcionan con frecuencia a los trabajadores que contribuyen con impuestos específicos de forma bipartita o tripartita y, generalmente, se limita a aquellos que tienen trabajos formales, es decir, legalmente reconocidos y registrados como trabajadores asalariados o que trabajan por su cuenta. Así, no sorprende que la morbilidad y la mortalidad por enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo hayan aumentado en la Región y que los cálculos correspondientes sean mayores que en los países desarrollados.⁵ Lo mismo ocurre en el caso de las enfermedades y los traumatismos no relacionados con el trabajo.⁶ Por consiguiente, un importante reto para la protección social en la Región de las Américas estriba en cómo proporcionar protección social universal a las personas desempleadas que realizan trabajos informales o que participan en la economía informal y su amplia gama de modalidades laborales inferiores al promedio, tan comunes en toda la Región.

En este capítulo nuestro objetivo es resumir las características principales de las condiciones laborales, la cobertura de protección social y las inequidades de salud que afectan a los grupos más pobres que conforman la fuerza laboral, con lo cual se espera contribuir a que se cobre conciencia sobre la relevancia de este tema o asunto, lo que puede dar lugar a que se asigne mayor prioridad a la salud y las políticas sociales en toda la Región.

■ Trabajo y empleo en la Región de las Américas

El PIB mundial iba en aumento hasta 2007, año en que comenzó la crisis económica, y disminuyó de 5,2% a 3,2% en 2008. Sobre la base de datos correspondientes a abril de 2009, se prevé que este año habrá un crecimiento negativo anual de -1,3%.⁷ En América Latina y el Caribe, la tendencia fue similar, con una tasa de crecimiento promedio de 2,2% a 5,7% entre 2003 y 2007, seguida de un cálculo de 5,2% en 2008, y una tasa negativa de -1,5% prevista para 2009.⁸ Por consiguiente, mientras la disminución del PIB mundial fue más pronunciada que en América Latina y el Caribe entre 2007 y 2008, se prevé una repercusión más fuerte en 2009. En la Región, a la anterior tendencia económica favorable le siguió una reducción del desempleo de 6,8% en 1998 a 7,1% en 2007 (figura 19-1), año en que aumentó a 7,2%.⁸ En el año 2007, aproximadamente 17 millones de personas estaban desempleadas en América Latina y el Caribe.¹ Se estimó que en el año 2009 unos 2,4 millones de trabajadores perdieron sus empleos en estos países, sobre todo en los sectores turístico y de la construcción, que requieren mucha mano de obra y abarcan principalmente a los grupos pobres.¹ La crisis mundial está afectando más a los empleos destinados a los hombres que a los destinados a las mujeres y, si bien la tendencia de la tasa mundial de desempleo era más o menos la misma para los hombres y las mujeres hasta el año 2007, el aumento de los dos últimos años fue mayor en los hombres que en las mujeres, en particular en América Latina y el Caribe (figura 19-2).

La población económicamente activa está creciendo en forma sostenida en la Región de las Américas, lo cual aumenta la demanda de trabajo. Entre los años 1998 y 2007 hubo un mejoramiento general del empleo en la Región: de 57,9% a 61,2% en total, de 75,3 a 74,7% en los hombres y de 41,2 a 48,3% en las mujeres.⁸ Mientras que en todo el mundo la tasa laboral masculina disminuyó de 80,5% en 1996 a 79,5% en el 2006 (-1,2%), en América Latina y el Caribe la reducción fue más pronunciada, esto es, de 81,6 a 79,5%, lo que representa un cambio de -2,6% en un decenio.¹ Entre la población activa ocupada en América Latina y el Caribe, la proporción de trabajadores asalariados se redujo 1,7% (de 62,3 a 60,6%) entre los años 1996 y 2006. Por otra parte, los trabajadores autónomos aumentaron tanto entre los hombres (de 26,3 a 29,0%, variación de +10,3%) como entre las mujeres (de 21,3 a 24,3%, variación de +14,0%), pero no hubo cambios importantes en relación con los trabajadores en régimen familiar durante este periodo en la Región.

FIGURA 19-1 Tendencias de desempleo por región, de 1998 a 2008, ambos sexos

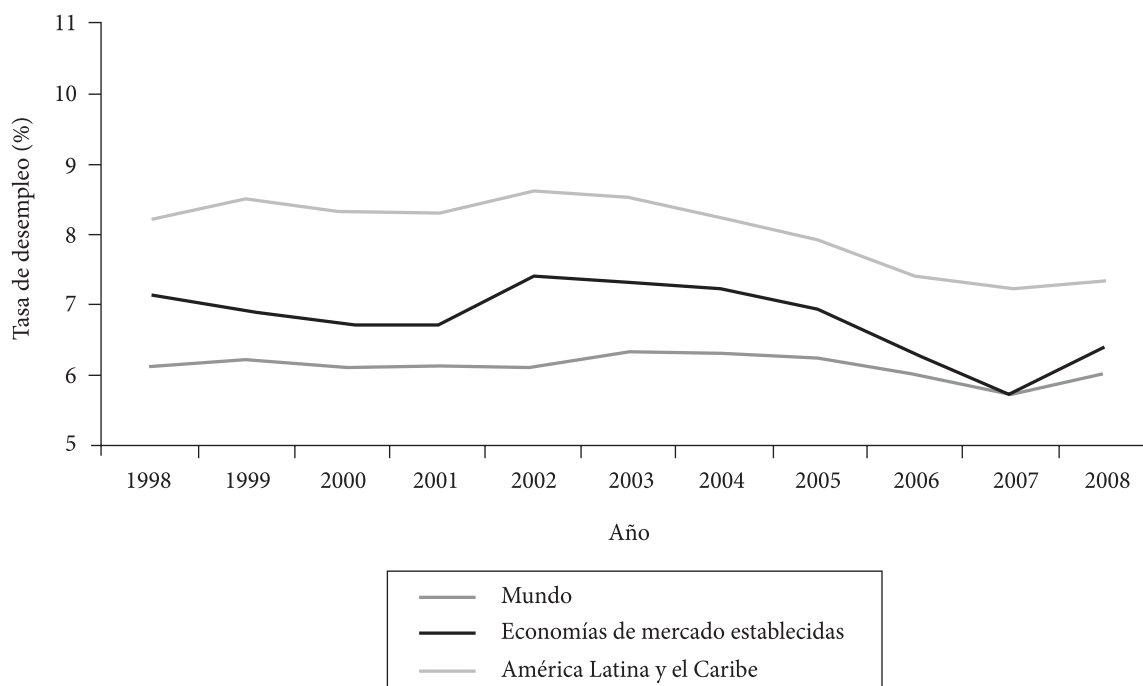
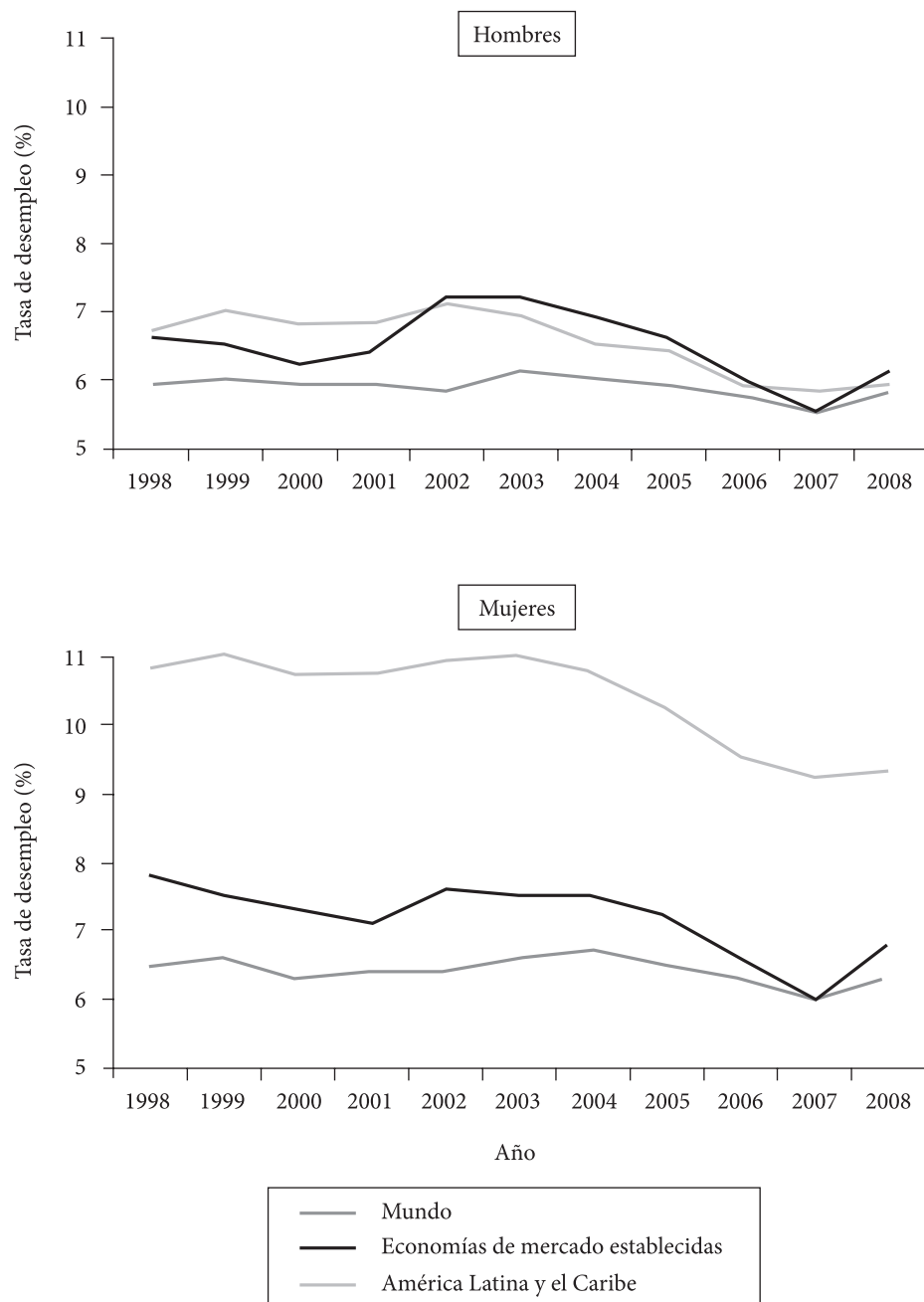


FIGURA 19-2 Tendencias de desempleo por región, de 1998 a 2008



■ La economía informal y trabajo precario

Una característica importante del mercado de trabajo en la Región de las Américas, particularmente en América Latina y el Caribe, es la economía informal, es decir, un grupo heterogéneo de producción de bienes y servicios no reglamentados ni registrados, con bajo nivel de organización, sustentado principalmente en la confianza y fuera del control del Estado.¹ En las zonas rurales incluye la mayor parte de la agricultura de subsistencia y la producción agrícola en pequeña escala, mientras que en las zonas urbanas abarca a los vendedores ambulantes, las empleadas domésticas y las empresas con sede en el hogar o de propiedad familiar,³ incluidas actividades seudolegales, extralegales o ilegales.⁹ No obstante, la economía informal guarda una interdependencia estrecha con la economía

formal, a veces mediante las cadenas de producción articuladas que incluyen las empresas multinacionales;¹⁰ se ha descrito asociada a ambientes peligrosos que afectan la salud de los trabajadores.¹¹ Generalmente, los trabajadores que participan en la economía informal también carecen de seguridad social y su acceso a la atención sanitaria módica es limitada, lo cual compromete su estado de salud. Con respecto a la salud y seguridad ocupacionales, los trabajadores informales también tienen una cobertura deficiente por las inspecciones laborales, que suelen restringirse a las empresas formalmente registradas. La falta de oportunidades de capacitación y la sindicalización débil también disminuyen el poder de los trabajadores para negociar lugares de trabajo más saludables y seguros. Asimismo, se reconoce que este tipo de producción es una posible amenaza para el ambiente y una consecuencia del mal manejo de las sustancias químicas peligrosas, los desechos y los recursos naturales.

Se desconoce la importancia de la economía informal para la riqueza de la Región, las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores. Debido a su naturaleza —fuera del control del Estado y no documentada—, su

CUADRO 19-1 Empleo informal en los países¹ de América Latina, de 1984 a 2001

Países	Periodo			Variación (primero/último) %
	1984-1990	1991-1995	1996-2001	
América Latina				
Argentina ^{2,3,5,14}	—	47,3	43,8	-3,5
Bolivia, ^{10,14}	—		62,5	—
Brasil ^{2,3,14}	49,0	53,4	51,5	+2,5
Chile ^{2,3,16}	31,2		28,5	-2,7
Colombia ^{2,3,6,15}	41,6	54,9	61,6	+20,0
Costa Rica ^{2,3,15}	31,7	35,0	35,0	+3,3
Ecuador ^{2,3,7,13}	50,0	57,4	61,8	+11,8
Honduras ^{2,3}	57,4	55,2	57,7	-0,3
México ^{2,3,4,15}	27,5	32,5	30,9	+3,4
Nicaragua ⁸	—	—	58,7	—
Panamá ^{2,3}	—	23,1	24,4	+1,3
Paraguay ^{3,9,14}	68,5	56,6	56,8	-11,7
Perú ^{2,3,11,16}	49,3	53,1	64,9	+15,6
Uruguay ^{2,3,12,16}	—	32,7	24,5	-8,2
Venezuela ^{2,3,14}	—	36,6	47,1	+10,5

¹ Corresponde al año más reciente del que se tienen datos.

² Excluye a los trabajadores domésticos asalariados.

³ Excluye las zonas agropecuarias o rurales.

⁴ Ciudades con más de 10.000 habitantes.

⁵ Zona metropolitana de Buenos Aires; excluye el sector minero.

El último cálculo corresponde a la zona metropolitana de Buenos Aires, además de 28 conglomerados urbanos.

⁶ 10 zonas metropolitanas de Colombia.

⁷ Excluye las islas Galápagos, los sectores de minería, cantería, electricidad, gas y agua.

⁸ Ocho ciudades principales.

⁹ Los datos de 1884 a 1990 corresponden a la zona metropolitana de Asunción y al mismo Paraguay.

¹⁰ Ciudades con más de 2.000 habitantes.

¹¹ Zona metropolitana de Lima: excluye los sectores de minería y cantería, salvo el grupo del año pasado.

¹² Ciudades con más de 5.000 habitantes.

Rango de edades:

¹³ mayores de 5 y 6 años

¹⁴ mayores de 10 años

¹⁵ mayores de 12 y 13 años

¹⁶ mayores de 14, 15 y 16 años.

contribución al PIB e incluso la participación de la fuerza laboral sólo pueden calcularse parcialmente en los países de la Región. En el cuadro 19-1 se presentan las tendencias del empleo informal entre 1984 y 2001, calculadas como porcentaje de la población empleada y según los datos de la OIT. La proporción de estas modalidades informales en el mercado de trabajo corresponde a más de la mitad de la población económicamente activa de varios países, como Perú (64,9%), Ecuador (61,8%), Colombia (61,6%), Bolivia (62,5%), Nicaragua (58,7%) y Honduras (57,7%), entre otros. La situación fue más favorable, con proporciones de trabajadores informales por debajo de una tercera parte de la población económicamente activa, en Panamá (24,4%), Chile (28,5%) y México (30,9%), y en el periodo para el cual se dispone de datos, la mayoría de los países mostraron una tendencia creciente. En Brasil, donde la función de la economía informal para la economía, las condiciones de trabajo y la salud son cuestión de interés para la sociedad y el gobierno, ha habido una disminución bien documentada del número de trabajadores informales entre los años 1999 y 2008, cuando comenzó a aumentar a raíz de la crisis económica mundial.¹²

La persistencia del trabajo precario en la región afecta a un número desproporcionado de trabajadores de origen africano e indígena y, entre estos grupos, principalmente a las mujeres.^{13,14} Excepto en Uruguay, donde la situación es más favorable, el salario por hora de las mujeres indígenas o de origen africano representa 80% del salario percibido por los hombres del mismo grupo étnico y sólo 39% de los ingresos laborales de los hombres cuyo origen no es indígena ni africano en seis países que disponen de datos.¹ Un ejemplo de trabajo precario se da en algunas plantas de industrias textiles, donde casi todos los trabajadores son mujeres que con frecuencia denuncian discriminación racial y se trabaja a destajo. Los despidos de embarazadas son comunes y no es raro que las trabajadoras tengan contacto con sustancias peligrosas.¹

Estas tasas elevadas de subempleo y desempleo dan lugar a que la salud ocupacional tenga poca prioridad para muchos trabajadores y sus organizaciones o sindicatos, en los casos en que éstos existen. La falta de buenas oportunidades de trabajo lleva a las personas a ingresar en la economía informal o a aceptar contratos de trabajo no registrados, lo cual propicia malas condiciones de vida y un estado deficiente de salud y nutrición. Estas condiciones pueden dar lugar a que los trabajadores presenten una mayor susceptibilidad a los efectos de los riesgos ocupacionales sobre la salud.¹ Además, hay tipos de trabajo inaceptables en toda la Región, a pesar de los recientes avances. Resulta particularmente difícil introducir mejoras en las zonas rurales, donde el cumplimiento de la ley es deficiente y los sindicatos y movimientos sociales son escasos o están poco desarrollados.

El trabajo infantil se considera una transgresión de los derechos humanos. Además de las desventajas a corto plazo que supone para el desempeño escolar y el aumento del número de alumnos que abandonan los estudios, el trabajo infantil afecta la salud² y el capital humano y fisiológico; también hay informes de que repercute a largo plazo sobre el nivel educativo de la población, minando de este modo la movilidad social de las generaciones futuras. En el cuadro 19-2 se muestran los datos relativos al trabajo infantil en los países de América Latina y el Caribe y en el mundo en los años 2000 y 2004. Desde el año 2000, el trabajo infantil ha disminuido de 17,4 millones a 5,7 millones en cinco años, es decir, una disminución de 67,2% en el número de niños que trabajan. De la misma manera, se ha calculado que el porcentaje de niños de 5 a 17 años de edad que tienen un empleo fue de 16,1% en el año 2000 y de 5,1% en el año 2004. Esta situación es mejor que la observada en el mundo entero, donde el trabajo infantil disminuyó sólo 9,6%, mientras que en el año 2004 la proporción promedio se mantuvo en 15,8%. Con excepción de México, los varones predominan entre los niños que trabajan (cuadro 19-3), aunque las niñas generalmente se ocupan de tareas consideradas inadecuadas para su edad, como los trabajos domésticos. Aunque los hogares podrían considerarse entornos sin riesgos ocupacionales, hay informes que indican que el abuso sexual y la violencia contra las empleadas domésticas o niñeras son comunes.² Con base en estos datos probatorios, se ha determinado que las labores domésticas son una ocupación peligrosa y en Brasil se ha prohibido que las realicen los menores de edad y los adolescentes.^{15,16}

La explotación sexual es común y en ella participan redes extensas que operan en América Latina y el Caribe y que se han convertido en una fuente principal de trabajadores sexuales para los países desarrollados. En general, los migrantes de esta región se dirigen a la Unión Europea, los Estados Unidos de América y Canadá en busca de mejores oportunidades; sin embargo, últimamente se observan flujos a otros países de la región, como México, Brasil o Chile, donde se enfrentan a condiciones de vida y de trabajo deficientes, al no estar registrados y no tener permiso de residencia legal, seguridad social ni atención de salud.¹

Los modelos tradicionales de producción agrícola y propiedad de la tierra dieron lugar a conflictos rurales e índices crecientes de muertes violentas entre los trabajadores agrícolas. Los conflictos rurales son comunes en las zonas remotas, donde se concentra el trabajo en condiciones de servidumbre o los trabajadores que viven en situaciones de privación extrema. En Brasil, la Comisión Pastoral de la Tierra, a cargo de la Iglesia católica, notificó

34.538 denuncias de esclavitud de trabajadores, de las cuales 17.983 correspondieron a personas liberadas por los oficiales de las inspectorías de trabajo entre 1996 y 2005. Llama la atención el hecho de que la mayoría de los trabajadores esclavizados trabajaran en agroindustrias que utilizan alta tecnología y que en algunos casos eran propiedad de políticos bien conocidos. Es más común encontrar trabajadores esclavizados en las fronteras del país, cerca de los bosques tropicales y en las zonas de deforestación, afectados por la malaria, la fiebre amarilla y otras enfermedades infecciosas.¹⁷

■ Riesgos, enfermedades y accidentes ocupacionales

Casi ningún país dispone de datos estadísticos sobre las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores y en los casos en que sí se dispone de ellos, la notificación es insuficiente o los datos son difíciles de comparar debido a definiciones distintas.¹⁸ Habida cuenta de su importancia económica, los indicadores de los mercados laborales forman parte de los datos del censo y otras estadísticas oficiales; sin embargo, no hay información sobre las enfermedades y traumatismos relacionados con el trabajo, o bien, ésta es subestimada o de calidad deficiente, lo cual limita que se reconozcan como una prioridad en políticas y planificación sanitarias.⁸

Factores de riesgo ocupacionales y trabajadores en riesgo

La falta de datos fidedignos y sistematizados es más pronunciada en relación con los riesgos y las exposiciones vinculados con el trabajo y dificulta la ejecución de programas de prevención en la Región. Con los datos del estudio sobre la carga mundial de la enfermedad, Murray y López¹⁹ informaron que los factores de riesgo ocupacionales representan 3,6% de los años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) en América Latina y el Caribe, porcentaje por debajo de otras regiones más desarrolladas, como los países con economías de mercado consolidadas. En el cuadro 19-4 se resume la contribución de los AVAD calculada en el estudio realizado en el año 2000 sobre la carga mundial de la enfermedad de los riesgos ocupacionales en las Américas (por regiones de las Naciones Unidas), en contraposición con el mundo y las economías de mercado consolidadas. Puede observarse que todas las proporciones estuvieron muy por debajo de los cálculos mundiales, con excepción de los carcinógenos en la Región de las Américas: 28 por 100.000 frente a 23 por 100.000 en el mundo.²⁰

La exposición al asbesto, reconocida como un importante riesgo ocupacional, todavía ocurre en muchos países latinoamericanos, como Argentina y Brasil, donde la producción y comercialización de este material aumentaron del año 2001 al año 2005 33% y 13%, respectivamente.²¹ Se sabe que los plaguicidas se utilizan ampliamente en toda la Región; a pesar de ello, la ejecución de prácticas seguras entre los trabajadores rurales y negocios agrícolas resulta insuficiente. Cabe señalar la iniciativa de crear matrices de exposición para aplicarlas a escala poblacional, como se hizo para los plaguicidas en Costa Rica²² y para el sílice en Brasil,²³ con el fin de vigilar la exposición, establecer programas de prevención y estimar sus repercusiones. Asimismo, vale la pena señalar las actividades en curso realizadas entre los años 1996 y 2005 en los países del Caribe. Un riesgo ocupacional que suele quedar en el olvido son las condiciones laborales, esto es, las modalidades como los trabajadores se insertan en el mercado laboral, con lo cual cumplen los requisitos para recibir prestaciones de la seguridad social, seguro de enfermedad y otras prestaciones indirectas o no salariales.

CUADRO 19-2 Número (en millones) y proporción de niños y adolescentes de 5 a 17 años de edad que trabajan en América Latina, el Caribe y el mundo.

Región	Población		Número de trabajadores asalariados		Empleo como porcentaje de la población (%)	
	2000	2004	2000	2004	2000	2004
América Latina y el Caribe	108,1	111,0	17,4	5,7	16,1	5,1
Mundo	1.199,3	1.206,6	211,0	190,7	17,6	15,8

Fuente: EMCONET/CSDH-WHO, Employment conditions and health inequities, Final report, 2007, www.who.org

CUADRO 19-3 Trabajo infantil como porcentaje de la población de 5 a 14 años de edad en los países de América Latina y el Caribe por sexo

Países y territorios	Trabajo infantil de 5 a 14 años en 1999-2004 *		
	Total (%)	Niños (%)	Niñas (%)
Guatemala ¹	24	—	—
Bolivia	21	22	20
Guyana	19	21	17
México ¹	16	15	16
Nicaragua ¹	10	—	—
República Dominicana	9	11	6
Paraguay ¹	8	10	6
Brasil ¹	7	9	4
Venezuela	7	9	5
Ecuador ¹	6	9	4
Colombia	5	7	4
Jamaica	2	3	1
Trinidad y Tabago	2	3	2
Costa Rica ¹	50	71	29

Definición: se considera que un niño trabaja según la siguiente clasificación: a) niños de 5 a 11 años de edad que participaron en al menos una hora de actividad económica o al menos 28 horas de trabajo doméstico durante la semana antes de la encuesta, y b) niños de 12 a 14 años de edad que realizaron al menos 14 horas de actividad económica o al menos 28 horas de trabajo doméstico durante la semana anterior a la encuesta. Los datos difieren de la definición ordinaria o sólo se refieren a una parte del país, aunque se incluyen en el cálculo de los promedios mundiales.

— No hay datos disponibles.

¹ Los datos difieren de la definición ordinaria o sólo se refieren a una parte del país, aunque se incluyen en el cálculo de los promedios mundiales.

Fuente: EMCONET, basado en datos presentados por el UNICEF, a <http://www.childinfo.org/areas/childlabour/countrydata.php>, mayo de 2006.

Enfermedades y accidentes de trabajo

Los datos epidemiológicos oficiales de las enfermedades y accidentes de trabajo indican erróneamente que éstas no son una prioridad en los países en desarrollo, donde otros problemas de salud, como las enfermedades infecciosas o la violencia, ocupan un lugar importante en las políticas públicas y las inversiones en salud. Datos recientes de la OMS indican que sólo 39,6% de los datos de mortalidad disponibles para la Región de las Américas pueden considerarse de buena calidad.²⁴ Los datos de salud generalmente son de calidad deficiente o están incompletos y la situación respecto a las enfermedades y lesiones ocupacionales es peor. En Brasil, por ejemplo, un examen de los estudios acerca de las lesiones fatales ocurridas en el trabajo reveló una subnotificación muy elevada que ascendía a 95%.²⁵ La mayoría de las enfermedades de trabajo relacionadas se diagnostican como tales únicamente en el caso de los trabajadores con seguridad social.¹⁸ Sólo unos cuantos países de la Región disponen de un sistema estructurado de notificación obligatoria de las enfermedades y accidentes de trabajo; entre los países que tienen registros, la infraestructura para hacer cumplir las leyes laborales es deficiente, lo que contribuye a una notificación insuficiente. Asimismo, los trabajadores que tienen contratos de trabajo informal no suelen estar cubiertos en los sistemas de información en salud.¹⁸ Además, se desconoce la extensión de la carga económica de los riesgos ocupacionales para la salud. Esta falta de información reduce la visibilidad social de este problema de salud pública: en consecuencia, se asigna una baja prioridad a los programas de prevención en materia de salud ocupacional o a la investigación al respecto, con lo cual se alimenta un círculo vicioso. Lamentablemente, ni los operadores empresariales ni los empleadores están plenamente conscientes de que los programas de prevención pueden reducir los riesgos y prevenir las lesiones y enfermedades, pero dan lugar a mayor productividad. La mayor parte de la información disponible sobre las enfermedades relacionadas con el trabajo procede de los registros de indemnización de los trabajadores circunscrita a la prevención que requiere reconocimiento temprano.

CUADRO 19-4 Años de vida ajustados en función de la discapacidad por 100.000 habitantes, por regiones de las Naciones Unidas en América y el mundo. Estudio de carga mundial de morbilidad

<i>Exposiciones laborales</i>	<i>AMR-A</i>	<i>AMR-B</i>	<i>AMR-D</i>	<i>Mundo</i>
Factores de riesgo de lesiones	40	187	139	214
Carcinógenos	28	14	7	23
Partículas transportadas por el aire	49	34	4	50
Factores ergonómicos estresantes	8	11	8	13
Ruido	37	38	29	68

AMR-A: mortalidad de niños y adultos muy baja (Canadá, Cuba y Estados Unidos de América).
 AMR-B: mortalidad de niños y adultos baja (Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, El Salvador, Granada, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela).
 AMR-D: mortalidad de niños y adultos elevada (Bolivia, Ecuador, Guatemala, Haití, Nicaragua y Perú).

Fuente: OMS.

Por otra parte, como resultado de una administración injusta y crónica de la protección laboral, los trabajadores generalmente exigen indemnizaciones salariales relacionadas con los riesgos, en lugar de programas preventivos eficaces o lugares de trabajo más saludables y seguros. El sistema de información sanitaria existente refuerza estas distorsiones al concentrar datos sobre la mala salud en vez de datos relativos a los riesgos ocupacionales o ambientales, que rara vez están disponibles o se limitan a unas cuantas empresas grandes.²⁶ La creencia de que los riesgos para la salud son inherentes al trabajo o naturales en la experiencia laboral es compartida por los trabajadores, incluso en los oficios que suponen riesgos elevados, como la construcción.²⁷

Una iniciativa reciente de la OMS, la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud, señaló la relevancia de este tipo de riesgo para la salud, que es poco conocido. En el cuadro 19-5 se muestran algunos resultados principales de los estudios llevados a cabo en los países de América Latina y el Caribe en relación con los efectos de los trabajos informales sobre la salud. Los datos se limitan a estos países debido a las diferencias en las definiciones y medidas. Aunque no hay diferencias estadísticas significativas entre los trabajos formales e informales en cuanto a las lesiones mortales o no mortales que ocasionan, varios estudios revelaron que hay un exceso relativo de trastornos mentales, en particular depresión y trastornos psicológicos menores entre las mujeres que tienen trabajos informales. Otros trastornos incluyen enfermedades crónicas, cirrosis y trastornos osteomusculares, entre otros.²

La OMS ha calculado que en la Región se notifica sólo 25% de los accidentes relacionados con el trabajo y 5% de las enfermedades ocupacionales en el mundo.²⁸ En total, cada año se registran en América Latina 30 millones de accidentes relacionados con el trabajo y el número calculado de defunciones es de 240.000, sin incluir los que ocurren en la economía informal. La OIT ha dado a conocer que se calcula que las repercusiones económicas de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo representan 10% del PIB en la Región.²⁹ La construcción, la agricultura, la minería y las industrias químicas son, en conjunto, responsables de 140.000 defunciones relacionadas con el trabajo cada año. La tecnología deficiente y la poca cultura de prevención es motivo de preocupación en el sector agropecuario, donde los índices de lesiones son elevados en toda América Latina.¹

En la figura 19-3 se indica la tasa oficial de accidentes de trabajo fatales y no fatales en algunos países de América y Europa.¹ El eje de las y presenta las tasas de accidentes relacionados con el trabajo; se observa que Brasil y México están en el mismo nivel que Dinamarca y Canadá y aun por debajo de los Estados Unidos de América y España. Sin embargo, si consideramos los accidentes laborales fatales, un indicador sólido de las condiciones de seguridad, las tasas de los cuatro países latinoamericanos presentados son mayores que las de los otros países. La figura también presenta una manera de calcular la tasa de lesiones no fatales si se conoce la tasa de lesiones fatales. Las dos líneas representan la tasa prevista de lesiones notables no fatales si se parte de la base de que cada muerte representa 750 o 1.000 lesiones no fatales según lo que se informa en la bibliografía. Los países que se encuentran por debajo de estas líneas tienen problemas con el registro de los accidentes laborales no fatales y la diferencia con respecto de la marca representa la subestimación de la tasa de accidentes.

CUADRO 19-5 Principales resultados de los estudios acerca de los efectos de los trabajos informales sobre la salud

Autores	Lugar	Población y diseño	Resultados
Hernández y cols., 1996	Nicaragua México, D.F.	Encuesta nacional Vendedores callejeros de algunos mercados de agricultores; estudio transversal	Aumento del trabajo formal El acceso a la atención infantil se limitó para las vendedoras ambulantes que tenían que dejar a sus hijos en casa bajo la supervisión de sus hermanos y hermanas mayores. Los niños de los trabajadores informales presentan una mayor proporción de enfermedades del aparato digestivo y lesiones en comparación con la población en general
Santana y cols., 1997 (30)	Salvador (Brasil)	Estudio transversal (534 hogares, 677 mujeres adultas)	Las mujeres que tienen trabajos informales presentan mayor prevalencia de trastornos psicológicos menores que su contraparte
Sales y Santana, 2003 (15)	Salvador (Brasil)	335 mujeres que tienen una ocupación remunerada; encuesta comunitaria	Los síntomas de tristeza, cansancio, palpitaciones, concentración deficiente y comportamiento agresivo fueron más comunes entre las empleadas domésticas, trabajadoras informales (83%) en su mayor parte, en comparación con las trabajadoras formales. La asociación fue mayor entre las más jóvenes (de 14 a 26 años de edad)
Santana y cols., 2003	Salvador (Brasil)	1.650 trabajadoras; estudio transversal poblacional	Los trabajadores domésticos sin contratos del trabajo formales presentaron mayor riesgo (incidencia anual acumulada = 8,3%) de accidentes laborales no mortales en comparación con los trabajadores formales que ejecutaron el mismo trabajo ocupacional (5,8%), $p < 0,05$
Ludermir y cols., 2002 (31) Ludermir y cols., 2005 (32)	Pernambuco (Brasil)	621 adultos de una muestra aleatoria de una zona urbana; estudio transversal	La prevalencia de trastornos psicológicos menores entre los trabajadores manuales fue más de dos veces mayor que en el grupo de referencia (OR= 2,21; IC de 95% 1,1-4,5). En otro análisis de los mismos datos, los autores informan que esta asociación se limita a las mujeres (OR=2,66, IC de 95% 1,1-6,3)
Iriart y cols., 2008	Salvador (Brasil)	Estudio cualitativo basado en entrevistas ha profundidad a 17 trabajadores.	Los trabajadores dijeron haber relacionado los trabajos formales con una mejor posición social, y que el carácter informal de los trabajos mina la autoestima, aunque no se vincula con accidentes laborales
Noe y cols., 2004 (33)	Managua (Nicaragua)	3.801 trabajadores lesionados procedentes de las salas de urgencias.	Más de 60% de los casos tienen un empleo fuera de los lugares de trabajo formales
Santana y cols., 2004 (16)	Salvador (Brasil)	Muestra por conglomerados del área de una zona urbana; estudio transversal comunitario	La tasa de incidencia de accidentes laborales no mortales no difirió entre los (5,6/100) trabajadores informales equivalentes de tiempo completo y los trabajadores formales (IR = 5,1/100)
Giatti y Barreto, 2006 (34)	Brasil	Encuesta nacional de población de las seis regiones metropolitanas más grandes en el 2003 ($n=39.925$)	Los trabajadores informales tienen mayores probabilidades que los trabajadores formales de notificar un estado de mala salud, días de trabajo perdidos, permisos por enfermedad, enfermedades crónicas notificadas y consultas médicas en los 15 últimos días

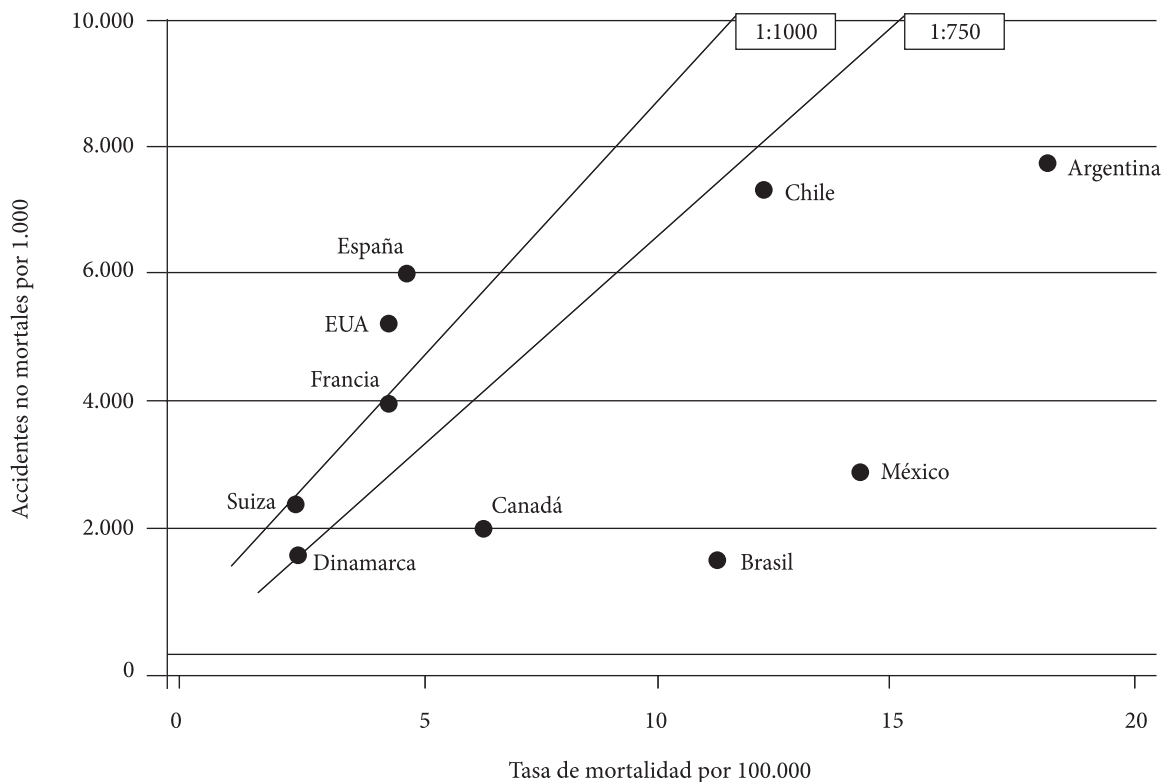
<i>Autores</i>	<i>Lugar</i>	<i>Población y diseño</i>	<i>Resultados</i>
Giatti y cols., 2008 (35)	Brasil	Encuesta nacional de población de las seis regiones metropolitanas más grandes en 1998	<p>Asimismo, es menos probable que hayan acudido al médico durante los 15 últimos días o el año anterior</p> <p>La prevalencia de la depresión aumentó entre los trabajadores de tiempo parcial o completo y sin cobertura de seguridad social en comparación con los trabajadores de tiempo completo con cobertura. Las personas desempleadas por corto o largo plazo presentaron mayores probabilidades que el grupo de referencia de notificar síntomas depresivos. Los trabajadores de tiempo parcial cubiertos por la seguridad social presentaron mayor prevalencia de tendinitis, artritis y reumatismo, cirrosis y depresión que los trabajadores de tiempo completo asegurados; los trabajadores de tiempo parcial sin cobertura de seguridad social presentaron una prevalencia mayor de artritis y reumatismo, bronquitis o asma, cardiopatías, cirrosis, depresión y enfermedades crónicas. Entre las personas desempleadas durante un plazo largo, las probabilidades de que notificaran síntomas de artritis, reumatismo, bronquitis, asma, cirrosis o enfermedades crónicas fueron mayores</p>
Silva y cols., 2006a (36) Silva y cols., 2006b (37)	Rio Grande do Sul (Brasil)	Los vecindarios con traperos y sin traperos correspondieron al grupo de referencia. También se hicieron comparaciones con una muestra de la población urbana (Pelotas, Brasil); diseño transversal	<p>Los traperos informaron con mayor frecuencia tareas repetitivas y posturas difíciles (en particular acucillarse) en comparación con ambos grupos de referencia. La prevalencia de lumbago y dolor de extremidades superiores e inferiores no difirió respecto al grupo control, pero en ambos casos los cálculos fueron mayores que entre la población general. Entre las mujeres de este grupo laboral, las probabilidades de que notificaran todos los síntomas analizados fueron mayores que entre los hombres, incluso después del ajuste por edad y estado civil</p> <p>La prevalencia de trastornos psicológicos menores fue mayor entre los traperos que entre los individuos del grupo de referencia</p>

Con ayuda de métodos indirectos para calcular la frecuencia de las enfermedades ocupacionales, la OIT ha calculado que de cada 100.000 trabajadores, 300 a 500 contraen alguna enfermedad ocupacional por año. Esta frecuencia contrasta con los informes oficiales de los países de América Latina que disponen de registros. Por ejemplo, en el año 2005, la incidencia anual acumulada de enfermedades ocupacionales por cada 100.000 trabajadores fue de 35 en México, 26 en Venezuela y 79 en Colombia. Sin embargo, en Argentina aumentó el diagnóstico de las enfermedades ocupacionales por cada 100.000 trabajadores de 20 en el año 1996 a 180 en el año 2007, una frecuencia similar a la notificada por los países europeos. La mayoría de los países han notificado como problemas principales la hipoacusia y los trastornos pulmonares, que son más fáciles de reconocer que otros efectos crónicos con largos periodos de latencia. Aún no se reconocen del todo los trastornos osteomusculares asociados con el uso de las nuevas tecnologías ni sus efectos psicosociales.¹⁸

■ La protección social

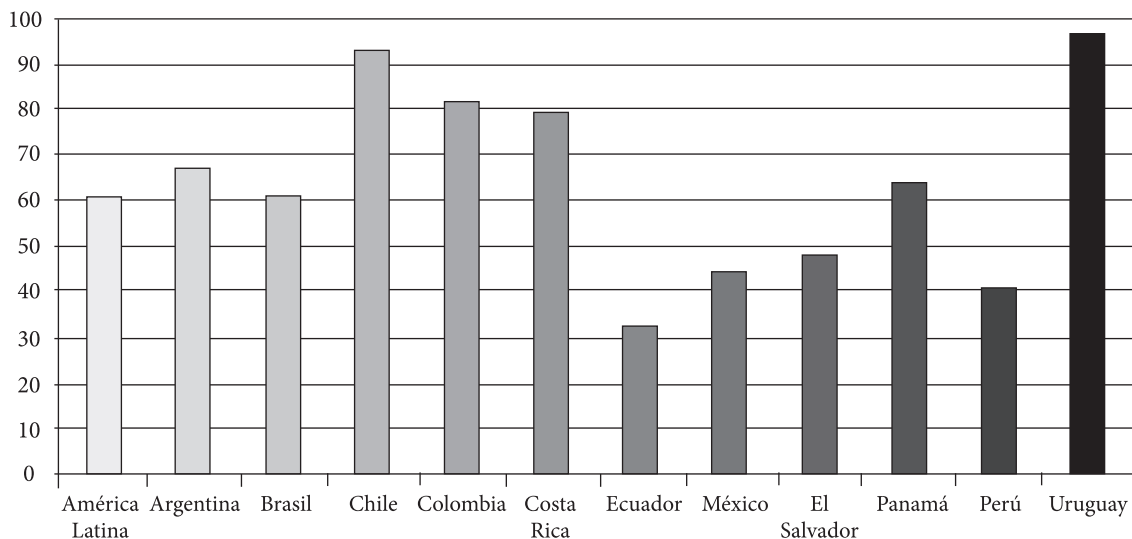
La última década del siglo pasado señaló un periodo de reforma de los sistemas de seguridad social en algunos países americanos, que siguieron originalmente el modelo de Bismarck basado en el empleo y concebido en Europa a fines del siglo XIX. A diferencia de los países desarrollados, no todos los trabajadores asalariados están cubiertos por un seguro social y de salud en los países pobres. Se calcula que sólo 60% de la población urbana que tiene un empleo está protegida por la seguridad social, que comprende atención de salud y prestaciones de indemnización. La peor situación se observó en Paraguay, donde en 2006 sólo 27% de la población empleada tenía cobertura, en contraste con Uruguay, Chile y Costa Rica, países donde la cobertura rebasó 80,0% (figura 19-4).¹

FIGURA 19-3 Tasa de lesiones ocupacionales mortales y no mortales en algunos países, 1991-2001



Fuente: OIT, 2007.

FIGURA 19-4 Acceso a la seguridad social (seguro de enfermedades y pensiones) en algunos países, 2006



Fuente: OIT, 2007.

Varios países de la Región siguieron el ejemplo de Chile de establecer cuentas individuales de contribución definida para reemplazar los sistemas de pensiones administrados por el Estado, con base en la premisa de que no hay ninguna garantía de que se mantenga la estabilidad a largo plazo de los sistemas ante las nuevas necesidades sociales. Otros países adoptaron sistemas mixtos o presentaron las cuentas individuales como facultativas y complementarias. Los planes de indemnización también se reformaron en algunos países, entre los cuales Colombia representa el modelo privado.

Durante el último decenio, los paradigmas introducidos en los años noventa se han cuestionado y adaptado. Los retos que plantea el envejecimiento de la población aumentaron el desempleo, que al mismo tiempo elevó los niveles de pobreza, empeoró la situación de los trabajadores migratorios, el trabajo informal y la insatisfacción por la facilidad con que se transfieren las pensiones, la cobertura de salud y la protección de la familia, llevadas a debate por voces fundamentales antes y después de las reformas. Por ejemplo, el seguro de desempleo no está ampliamente disponible en los países pobres y en general se limita a los trabajadores que pierden trabajos formales cubiertos por esta prestación social. Sin embargo, los trabajadores asalariados representan menos de la mitad de la población económicamente activa en las zonas urbanas y la situación en las zonas rurales es peor aún. El acceso a la atención de salud está restringido a los trabajadores cubiertos por el seguro de enfermedad privado y los servicios de salud pública están apenas disponibles.⁴

La protección de los trabajadores contra los riesgos de trabajo está bajo la égida de la legislación laboral que define las normas de salud y seguridad ocupacionales. Lamentablemente, las normas se cumplen rara vez y se limitan a las pocas compañías registradas y a los trabajadores formales.

Ciertos países, como Chile y Argentina, han comenzado el proceso de analizar de nuevo sus sistemas de pensión para introducir reformas que garanticen la sostenibilidad a largo plazo de las prestaciones y faciliten la extensión de la cobertura. Chile se ha propuesto reformar su sistema actual con mejoras, sin cambiar la estructura nacional adoptada en el año 1981; y hace poco, Argentina aprobó una reforma a su sistema de pensiones que introduce mejoras y define las funciones de sus componentes públicos y privados. A diferencia de estos dos países, México ha seguido reformando sistemas específicos para integrar una estructura de seguridad social que aumente la participación privada.

La ampliación de la economía informal ha aumentado el número de no contribuyentes, la evasión o el pago insuficiente de contribuciones, lo cual ha agravado la crisis que afecta los sistemas formales de seguridad. Además, una consecuencia de las crisis económicas y políticas recurrentes es que la mayoría de los gobiernos han tenido

que asignar recursos para poner en práctica programas para reducir la pobreza, el trabajo infantil, el desempleo y el empleo informal con el fin de ampliar la cobertura social a los grupos de población excluidos. No es raro que las prestaciones de seguridad social se proporcionen a los no contribuyentes de bajos ingresos. Los expertos en materia de seguridad social han expresado inquietudes acerca de la sostenibilidad de este modelo de financiamiento que combina las contribuciones con la tributación ordinaria general.

La globalización también ha afectado los sistemas de seguridad social. En América Latina, el Mercado Común del Cono Sur (MERCOSUR) ha fijado la base para establecer una nueva ola de reformas y armonizar los reglamentos. Otro modelo comunitario es el Acuerdo sobre Seguridad Social de la Comunidad del Caribe (CARICOM). El acuerdo multilateral latinoamericano sobre seguridad social, aún en la etapa de debate, garantizará la seguridad de los trabajadores migrantes y sus familias en el ámbito de los países latinoamericanos.

Prevención

En la mayoría de los países latinoamericanos, las actividades de salud ocupacional están asociadas a tres ministerios: de trabajo, salud y seguridad social. El Ministerio de Trabajo sanciona la legislación sobre higiene, seguridad y medicina del trabajo y realiza las inspecciones por medio de sus unidades regionales. Por su parte, los ministerios de Salud o Seguridad Social, o bien, servicios privados, prestan atención médica a los trabajadores lesionados o afectados por las enfermedades ocupacionales y, en algunos casos, tienen programas de vigilancia para ciertas enfermedades ocupacionales. El Ministerio de Seguridad Social o las aseguradoras privadas proporcionan rehabilitación e indemnización a los trabajadores inscritos. A pesar de que el número de lesiones en el trabajo ha disminuido durante los últimos decenios, algunos estudios han revelado que las condiciones de trabajo no han mejorado y que, de hecho, han empeorado en el caso de algunos oficios. Los cambios en las leyes de seguridad social han desalentado la documentación y notificación de las lesiones y enfermedades ocupacionales.^{38,39} En Brasil, las lesiones y enfermedades ocupacionales forman parte del sistema nacional de notificación obligatoria de enfermedades desde el año 2004; sin embargo, la notificación de estos problemas de salud es aún insuficiente en gran medida. Cabe señalar que una vez que la información epidemiológica sobre el exceso relativo de las prestaciones de indemnización relacionada con la salud, por oficios específicos, se puso a disposición de los médicos ocupacionales del Instituto Nacional de Seguridad Social, se constató un gran aumento en el número de diagnósticos de enfermedades relacionadas con el trabajo.⁴⁰ Un año después de que se puso en práctica este sistema, hubo un aumento general de 148,0% en las prestaciones de indemnización por enfermedades relacionadas con el trabajo.⁴¹

La aplicación de la ley es otro problema en la región. Los funcionarios, que son empleados del Estado, no son capaces de ejecutar fácilmente los reglamentos ni las leyes laborales. En general, no están capacitados profesionalmente en los campos de la salud ocupacional, la higiene o la seguridad industrial; por lo tanto, la aplicación y puesta en práctica satisfactorias de las medidas de control se ven restringidas. Por ejemplo, en Brasil hay informes que revelan un número insuficiente de personal en las inspectorías de trabajo y un cumplimiento deficiente de la vigilancia obligatoria de los lugares de trabajo,⁴² así como la importancia que reviste el hecho de que los programas de salud y seguridad ocupacionales implantados en las compañías carezcan de autonomía financiera.⁴³ En la mayoría de los países, la legislación obliga al empleador a cumplir con programas de prevención en función del número de empleados y actividades de cada establecimiento, así como con la obligación de formar comités bilaterales; a partir de 100 o más trabajadores, el requisito es contar con servicios de salud y seguridad.

La mayoría de las aseguradoras ofrecen orientación sobre la puesta en práctica de programas de salud y seguridad basados en un diagnóstico y encaminados a reducir las tasas de accidentes. Dado que el número de profesionales no es suficiente para brindar orientación a todas las empresas, casi todas las aseguradoras han tratado de mejorar las capacidades de sus empresas afiliadas. La empresa Prevención ART de Argentina ha concebido un sistema de ciberaprendizaje para todos los trabajadores afiliados, con el objetivo de intensificar las actividades de capacitación en materia de riesgos en el lugar de trabajo. La empresa ARP Colmena, situada en Colombia, también ha establecido un programa de capacitación dirigido al personal de los diferentes niveles de la organización cuyo objetivo es reducir y eliminar los riesgos ocupacionales. Pacífico Seguros, una empresa peruana de seguros de vida, ofrece beneficios interesantes que incluyen visitas para mejorar los servicios que prestan a las empresas y a los trabajadores asegurados; cuenta con el asesoramiento de expertos de la Asociación Chilena de Seguridad y ofrece un programa de servicios de prevención de riesgos que incluye, entre otras actividades, visitas técnicas a las empresas con el propósito de reconocer los riesgos presentes en los lugares de trabajo. Asimismo, imparte capacitación mediante conferencias y seminarios sobre los riesgos ocupacionales dirigidos al personal responsable de la prevención de riesgos en las empresas aseguradas.

Investigación

La investigación relacionada con la salud ocupacional podría desempeñar una función importante al permitirnos entender mejor los problemas laborales y sanitarios en América Latina. Además de orientarnos para reconocer la dimensión y gravedad de los problemas de salud, la investigación también puede servirnos de guía para abordar su manejo y prevención. Sin embargo, en América Latina, una región donde las enfermedades y lesiones de origen ambiental y ocupacional pueden tener un papel importante en cuanto a la carga de morbilidad, hay poca capacidad de investigación en dicho campo en comparación con la que existe en el campo de las enfermedades infecciosas o crónicas no transmisibles. Probablemente esto sea consecuencia del desconocimiento de la dimensión precisa y gravedad de los problemas de salud relacionados con el trabajo y de la ausencia arraigada del tema de la salud de los trabajadores en la agenda de las políticas sanitarias de los países de América Latina y el Caribe. Afecta no sólo el acceso a la atención de salud y las disposiciones ocupacionales, sino también el financiamiento de la investigación y, en consecuencia, la motivación de los investigadores para ocuparse de este tema. La situación puede agravarse por la reducción del número de trabajadores formales y el debilitamiento de sus representantes, es decir, los sindicatos, que exigen conocimientos científicos para sustentar sus exigencias de mejores condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo. El financiamiento deficiente de la investigación en materia de salud ocupacional puede desencadenar un círculo vicioso en el que la falta de oportunidades de investigación y educación lleve a una escasez de personal capacitado, centros de investigación, laboratorios y estudios y publicaciones de buena calidad.

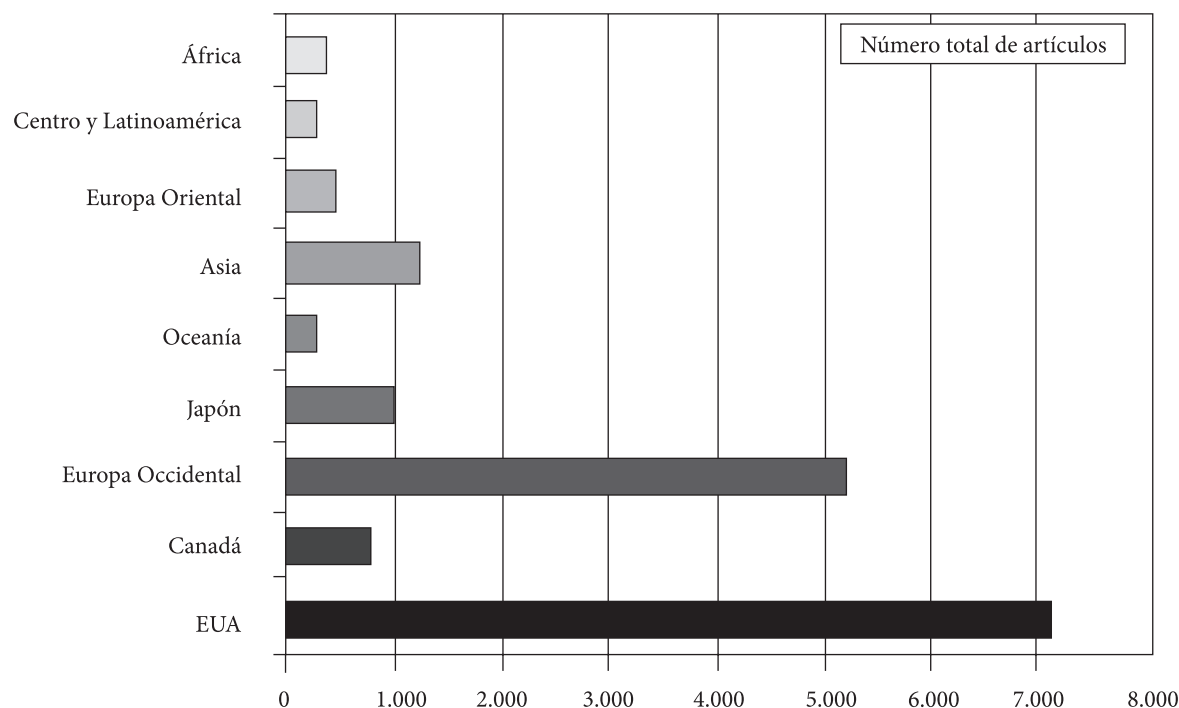
La investigación local sobre la salud de los trabajadores es necesaria para proporcionar conocimientos acerca de los problemas de salud que ya no son de interés en los países industrializados, donde los trabajadores gozan de relaciones laborales más favorables, condiciones de trabajo y respeto a sus derechos sociales y humanos. Los lugares de trabajo mal reglamentados y los contratos de trabajo informal dificultan la realización de estudios sobre una parte considerable de los trabajadores de los países de América Latina y el Caribe. Por ejemplo, las empleadas domésticas conforman el mayor grupo ocupacional de mujeres en casi todos los países de América Latina y el Caribe y, aunque es sabido que sus condiciones laborales son deficientes, sólo hay unos cuantos estudios al respecto y no se han creado programas de salud y seguridad ocupacionales dirigidos a ellas. Además, los datos epidemiológicos básicos relacionados con el trabajo son escasos y se limitan a pocos trabajadores asegurados, o bien, se subestiman en gran medida debido a que la notificación es insuficiente.

Con unas cuantas excepciones, se puede decir que hay una escasez notable de estudios publicados que examinan las posibles exposiciones peligrosas (figura 19-5). Los pocos estudios sobre las enfermedades de trabajo en los sectores agropecuario, minero y manufacturero indican una prevalencia elevada de enfermedades relacionadas con el trabajo en los grupos de población expuestos. Las exposiciones peligrosas que se conocen en los sectores de la minería y la construcción y en las actividades agrícolas no tradicionales todavía constituyen un problema. Aunque no es necesario que se repitan investigaciones para demostrar lo que ya se sabe, hay situaciones en las que es más necesario desplegar intervenciones y realizar las evaluaciones correspondientes que llevar a cabo investigación original. Una investigación científica sólida de las evaluaciones de los programas innovadores sobre el control de riesgos podría contribuir a que se adoptaran decisiones más pertinentes respecto a las inversiones de salud, con lo cual disminuirían los costos y se mejoraría la eficacia.

Recientemente se han suscitado cambios favorables a raíz del número creciente de artículos científicos indexados sobre los servicios de salud ocupacional publicados por los países de América Latina y el Caribe. Hay varios grupos de investigadores consolidados en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador y México que han contribuido al análisis de las condiciones de trabajo desde la perspectiva de la medicina social.⁴⁴ El aumento de programas de posgrado en salud colectiva o pública y la expansión de grupos y proyectos de investigación o de colaboraciones internacionales reforzaron la realización de actividades de investigación y extensión para el mejoramiento de la salud de los trabajadores.⁴⁵ Varios grupos han centrado su atención en los factores sociales determinantes de la enfermedad y la muerte, los efectos de las políticas sociales como la privatización y las reducciones, las causas de origen ocupacional y ambiental de las enfermedades, epidemiología crítica, los efectos sobre la salud mental, la repercusión del género y la colaboración con las comunidades locales, las organizaciones laborales y los pueblos indígenas. Algunos estudios internacionales multicéntricos también han ayudado a reforzar la investigación y la capacidad de investigar en el continente, por ejemplo, la iniciativa de salud ocupacional y ambiental del Centro Internacional Fogarty.⁴⁶

En algunos países, los epidemiólogos ocupacionales han contribuido a reconocer la magnitud, la gravedad y los costos de algunos problemas de la Región. Hay algunos grupos de investigación que han contribuido al conoci-

FIGURA 19-5 Análisis bibliométrico en el campo de la medicina preventiva, ocupacional y ambiental, de 1995 a 2003



Fuente: Soteriades, E. y Falagas, M.E., *A bibliometric analysis in the fields of preventive medicine, occupational and environmental medicine, epidemiology, and public health*. BMC Public Health, 6:30, 2006.

miento de las condiciones de trabajo y los posibles riesgos en la Región, como es el caso del estudio sobre las exposiciones a los plaguicidas, sus efectos, su vigilancia y control en Costa Rica.^{47,48} Debido al gran número de personas que realizan trabajos informales en los países latinoamericanos, cada vez es mayor el número de estudios sobre este tema, como puede observarse en el cuadro 19-5. Asimismo, el corpus de investigaciones cualitativas sobre la salud ocupacional es cada vez mayor y está aportando consideraciones útiles e importantes sobre las percepciones de los trabajadores y los significados de los riesgos para la salud,⁴⁹ así como sobre sus perspectivas de las enfermedades y la vigilancia y el control de las exposiciones.⁵⁰

Además del análisis situacional de la salud ocupacional, es necesario realizar una investigación rigurosa acerca de la naturaleza interna de la salud ocupacional en las sociedades caracterizadas por desigualdades sociales profundas. De interés particular es la equidad en la prestación de la atención de salud ocupacional y la seguridad: en concreto, cómo proporcionar a toda la fuerza laboral vigilancia y protección en los lugares de trabajo frente a los riesgos para la salud, de modo que la cobertura sea universal y se asigne prioridad a los grupos más indigentes. En algunos países se han puesto en marcha estrategias basadas en la integración de los servicios de salud ocupacional a la atención primaria de salud, la salud familiar o las prácticas de salud comunitaria, pero aún no se evalúa su factibilidad y eficacia. Es necesario que los trabajadores participen en la elaboración de las políticas y programas de salud y seguridad ocupacionales más allá de su colaboración tradicional con los sindicatos. El movimiento social, por ejemplo, ha estado desempeñando un papel importante en la prohibición del trabajo infantil y algunas iglesias en la prevención de la violencia contra los agricultores menores o trabajadores rurales. Las compañías pequeñas que representan a la mayoría de las empresas, formales o informales, requieren estrategias especiales innovadoras para llevar a cabo las inspecciones y la vigilancia. No se sabe mucho acerca de su organización, la gestión de los problemas relacionados con los servicios de salud ocupacional, los riesgos ocupacionales y la manera de hacerlas partícipes en programas de prevención eficaces.

Se requieren evaluaciones de los nuevos riesgos en poblaciones con factores endémicos que condicionan una mala salud. El tema del financiamiento no es trivial; generalmente, los organismos donantes establecen su escala

de prioridades, que no siempre coinciden con las prioridades locales. Además, hay cuestiones relacionadas con los valores éticos y la autonomía que podrían plantear dificultades a los investigadores que reciben fondos externos. Las universidades por lo general ofrecen un ambiente libre; sin embargo, la investigación en epidemiología ocupacional no debe considerarse un ejercicio académico, sino parte de un avance importante para establecer prácticas ocupacionales innovadoras e introducir cambios sociales relevantes.

Retos

Los retos principales para la salud de los trabajadores en los países latinoamericanos se relacionan con la cobertura de protección social, la prestación universal de servicios de salud ocupacional y el desarrollo de una “cultura” de la prevención. Esto significa que la socialización del conocimiento relacionado con los servicios de salud ocupacional no es la única cuestión de interés, sino también la incorporación de valores y prácticas diarias que permitan prevenir los problemas de salud y seguridad y comprometerse seriamente a evitarlos.

Además de la participación de los trabajadores, se requiere la de los empresarios y otros actores sociales de relevancia para esta cuestión. La relación estrecha entre las cuestiones ambientales y de salud, particularmente en la economía informal, no se ha revelado por completo y las acciones proactivas son escasas y no están sujetas a una evaluación. Las iniciativas como la economía de solidaridad, la transferencia de efectivo o los programas de microcrédito no abordan actualmente las cuestiones relacionadas con los servicios de salud ocupacional y se desconoce por completo cómo estas iniciativas pueden afectar la salud de los trabajadores. La protección social de los trabajadores es un requisito previo para mejorar la seguridad y salud ocupacionales. En los países con economía informal como la que se observa en América Latina, la prestación universal de atención de salud y la vigilancia sanitaria de los trabajadores pueden mejorar el estado de salud de los trabajadores.

La economía informal y los trabajadores informales han sido el centro de atención de estrategias alternativas de protección social, atención de salud u otros servicios, basadas en varios criterios combinados que pueden funcionar de manera singular en función de las realidades locales y regionales.⁴ En el informe final de una conferencia reciente sobre la ampliación del seguro social de enfermedad a los trabajadores que participan en una economía informal, la cual contó con la presencia de los representantes de 25 países, se señaló la importancia de la deficiencia en la cobertura de estos trabajadores que ya está afectando a la sociedad y las políticas públicas sociales en todas partes, así como la necesidad de incluir este problema en el programa mundial de desarrollo social. Además, se reconoció que la implantación de un sistema de financiamiento contributivo supone dificultades debido a los problemas operativos en cuanto al acopio de contribuciones y la prestación de los servicios. La cobertura universal de la protección social y la atención de salud requiere una voluntad política firme, así como compromiso y legitimidad de los gobiernos para concebir iniciativas que tengan resultados satisfactorios (Conferencia sobre cómo ampliar el seguro social de enfermedad a los trabajadores que participan en una economía informal, 2006). En algunos países de América Latina y el Caribe hay programas para tratar de llegar a las empresas y los trabajadores que participan en la economía informal con base en una atención sanitaria sustentada en los programas de salud familiar y la integración con los programas de atención primaria de salud universal, y valiéndose de la participación de las comunidades y los trabajadores a fin de preservar la salud en general y la seguridad y salud ocupacionales,⁵¹ o bien, del establecimiento de redes sectoriales para la adopción de medidas multisectoriales.

Aunque se sabe que actualmente hay experiencias innovadoras encaminadas a la generación de ingresos —por ejemplo, la economía de solidaridad, los programas alternativos para la ampliación de la cobertura de seguridad social y la inclusión de medidas relacionadas con los servicios de salud ocupacional en la atención primaria de salud para los trabajadores pobres—, existen muy pocos informes académicos o investigaciones evaluadoras.² Estas experiencias son recursos valiosos para aumentar la conscientización y fortalecer los movimientos sociales en su lucha por mejorar las condiciones de vida y de trabajo.

La promoción de la salud en microescala puede salvar vidas y basarse en la participación de los trabajadores, la asociación libre, la sensibilización y la capacitación, junto con la responsabilidad social de los empleadores en relación con los entornos de trabajo saludables. La reglamentación y desregulación de los mercados de trabajo amenazan la seguridad de los lugares de trabajo saludables y el acceso a la protección laboral y la seguridad social. El perfeccionamiento de los conocimientos sobre estas cuestiones, junto con oportunidades de trabajos decentes, puede aumentar el número de trabajadores que perciben ingresos adecuados y, en consecuencia, mitigar la pobreza y aumentar los entornos de trabajo seguros y saludables. Esto supone un importante desafío en los niveles internacional, estatal y local.

Referencias

1. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Panorama Laboral 2007. Lima, OIT/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2007.
2. Employment Conditions Knowledge Network/Commission on Social Determinants on Health (EMCONET/CSDH-WHO). Employment conditions and health inequities. Final report, 2007. Disponible en <http://www.who.int/social_determinants/resources/articles/emconet_who_report.pdf>.
3. International Labor Office / Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit / World Health Organization (ILO/GTZ/WHO). Extending social protection in health. Lessons learnt and recommendations. Report from the International Conference on Social Health Insurance in Developing Countries, Berlin, diciembre de 2005. Eschborn, Alemania: GTZ, 2007.
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La protección social de cara al futuro: acceso, financiamiento y solidaridad. Reporte del 31.º Período de Sesiones de la CEPAL, Montevideo, 20 al 24 de marzo de 2006.
5. Takala J. Global estimates of traditional occupational risks. *SJWEH* 2005;51:62-67.
6. Perel P, Casas JP, Ortiz Z, Miranda JJ. Noncommunicable Diseases and Injuries in Latin America and the Caribbean: Time for Action. *PLOS Medicine* 2006;9(6):1448-1151.
7. International Labor Organization (ILO). Global employment trends update, mayo de 2009, Ginebra, 2009. Disponible en <www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/dcomm/documents/publication/wcms_101461.pdf>.
8. International Labor Organization (ILO). Key Labor Market Indicators, 5.ª ed. Disponible en <www.ilo.org/public/english/employment/strat/kilm>.
9. Thomas J. What is the informal economy anyway? *SAIS Review XXI* 2001;1:1-12.
10. Lund F, Nicholson J. *Chains of production, ladders of protection—social protection for workers in the informal economy*. Durban: School of Developmental Studies, University of Natal; 2003.
11. Quinlan MC, Mayhew C, Bohle P. The global expansion of precarious employment, work disorganization, and consequences for occupational health: a review of recent research. *International Journal of Health Services* 2001;31(2):335-413.
12. Dias E, Oliveira R, Machado JHM, Gomes CM, Hoefel MG, Peres M, Santana V. Employment conditions and health inequities: a case study of Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2009. En prensa.
13. Tomei M. *Indigenous and tribal peoples: An ethnic audit of selected Poverty Reduction Strategy Papers*. International Labor Organization, 2005. ISBN 92-2-117452-2, www.ilo.org/publns
14. Torres C. Ethnicity and health: another perspective towards health. En: OPS. *Equity in health: from an ethnic perspective. Public Policy and Health Programs*, Washington DC. Junio de 2001: 85-127.
15. Sales EC, Santana VS. Depressive and anxiety symptoms among housemaids. *American Journal of Industrial Medicine* 2003;44:685-691.
16. Santana VS, Loomis D. Informal jobs and nonfatal occupational injuries. *Annals of Occupational Hygiene* 2004;48(2):147-157.
17. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Trabalho escravo no Brasil no século XXI. Relatório de Pesquisa da OIT-Brasil; 2005. Disponible en <http://www.oitbrasil.org.br/download/sakamoto_final.pdf>.
18. Concha-Barrientos M, Nelson DI, Fingerhut M, Driscoll T, Leigh J. The Global Burden due to occupational Injury. *American Journal of Industrial Medicine* 2005;48:470-481
19. Murray CJ, López AD. Global mortality, disability and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997;349(9063):1436-42.
20. Organización Mundial de la Salud (OMS). Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y lista de la OIT relativa a las enfermedades profesionales. Ginebra, junio de 2002. Disponible en <www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc90/rep-v-1.htm>.
21. United states of America. United States Geological Survey Mineral Resources Program. Mineral Resources Program. Disponible en <<http://www.indexmundi.com/en/commodities/minerals/asbestos>>.
22. Wesseling C, Corriols M, Bravo V. Acute pesticide poisoning and pesticide registration in Central America. *Toxicol Appl Pharmacol* 2005;207(2 Suppl):697-705.
23. Ribeiro FSN, Camargo EA, Wünsch-Filho V. Delineamento e validação de matriz de exposição ocupacional à sílica. *Revista de Saúde Pública* 2004;39(1):18-26.
24. Pan American Health Organization (PAHO). Health situation in the Americas. Basic indicators, 2008. Health Information and Analysis. Disponible en <<http://www.paho.org/english/gov.ce/ce142.r4-e.pdf>>.
25. Santana VS, Nobre LC, Waldvogel M. Accidentes de trabalho no Brasil entre 1994 e 2004: uma revisão. *Ciência e Saúde* 2005;10(4):841-855.
26. Facchini LA, Nobre LCAC, Faria NM, Fassa AG, Thumé E, Tomasi E, Santana V. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. *Ciência e Saúde Coletiva* 2005;10(4):857-867.
27. Santana VS, Oliveira R. Saúde e Trabalho na Construção Civil em uma Área Urbana do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2004;20:797-811.
28. World Health Organization (WHO). World Health Report, 2002. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/global/en/dalys.pdf>.
29. International Labor Organization (ILO). Safety in numbers. Pointers for a global safety culture at work, Ginebra, 2003. Disponible en <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/worldday/report_eng.pdf>.
30. Santana VS, Loomis DP, Newman B, Harlow S. Informal jobs: another occupational hazard for women's mental health? *International Journal of Epidemiology* 1997;26:1236-1242
31. Lurdermir AB, Mello-Franco D. Condições de vida e estrutura ocupacional associada a transtornos mentais comuns. *Revista de Saúde Pública* 2002;36(2):213-21.
32. Lurdermir AB, Lewis G. Is there a gender difference on the association between informal work and common mental disorders? *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2005;40(8):622-627.

33. Noe R, Rocha J, Clavel-Arcas C, Alemán C, Gonzales ME, Mock C. Occupational injuries identified by an emergency department based injury surveillance system in Nicaragua. *Inj Prev* 2004;10(4):227-32.
34. Giatti L, Barreto S. The individual's status in the labor market and health inequity in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2006;40(1):1-7.
35. Giatti L, Barreto S, César CC. Informal work, unemployment and health in Brazilian metropolitan areas, 1998 and 2003. *Cad Saúde Pública* 2008;24(10):2396-2406.
36. Silva MC, Fassa AG, Kriebel D. Musculoskeletal Pain in Ragpickers in a Southern City in Brazil. *Amer Journal of Industrial Medicine* 2006;49:327-336.
37. Silva MC, Fassa AG, Kriebel D. Minor Psychological Disorders among ragpickers workers: a cross-sectional study, *Environmental Health* 2006;30(5):1-10.
38. Giuffrida A, Fiunes R, Savedoff WD. Occupational risks in Latin America and the Caribbean: economic and health dimensions. *Health Policy and Planning* 2002;17:235-246.
39. Juárez-Pérez CA, et al. Occupational Health in México. *Int J Occup Environ Health* 2006;12(4):346-354.
40. Albuquerque-Oliveira PR. *Nexo técnico Epidemiológico Previdenciário NTEP e o Fator Acidentário de Prevenção FAP: Um novo olhar sobre a saúde do trabalhador*. São Paulo: LTR Ed; 2009.
41. Ministério da Previdência Social (MPS). Instituto Nacional de Seguridade Social. Monitoramento de benefícios por incapacidade. Relatório 24/03, 2008. Disponible en <<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=463>>.
42. Miranda CR, Dias CR. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. *Cad Saúde Pública* 2004;20(1):224-32.
43. Chaves SCL, Santana VS, Leão ICM, Santana JN, Lacerda LMAA. Determinantes da implantação de um programa de saúde e segurança no trabalho. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2009;25:204-212.
44. Waitzkin H, Iriart C, Estrada A, Lamadrid S. Social Medicine in Latin America: productivity and dangers facing the major national groups. *The Lancet* 2001;358:315-323.
45. Felkner SA, Delclos GL, Gimeno D, Wesseling I, Monge P, Chávez J, Quintana L, Schulze LJ. Funding of pilot projects in Latin America: a tool for capacity building in occupational health research. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 2006;12(4):408-14.
46. Breman JG, Bridbord K. The John E. Fogarty International Center: Collaborative Projects in International Environmental and Occupational Health, Partnerships and progress. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 1999;5(3):98-202.
47. Wesseling C, Blanco L, Monge P, Posso H, Chaves J, Piñeros M, Partanen T, Espinosa MT. Determinación del historial de exposiciones en la epidemiología ocupacional. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2005;8(3):187-196.
48. Murray D, Wesseling C, Keifer M, Corriols M, Henao S. Surveillance of pesticides illness in the developing world: Putting the data to work. *Int J Occup Environ Health* 2002;8:243-248.
49. Iriart C, Waitzkin H, Breilh J, Estrada A, Merhy EE. Latin American social medicine: contributions and challenges. *Rev Panam Salud Pública* 2002;12:128-136.
50. Breilh J. Nuevo modelo de acumulación y agroindustria: las implicaciones ecológicas y epidemiológicas de la floricultura en Ecuador. *Ciênc saúde coletiva* [en línea] 2007;12(1).
51. Dias EC, Hoefel MG. O desafio de implementar as ações de saúde do trabalhador no SUS: a estratégia da RENAST. *Ciência e saúde coletiva* 2005,10(4):817-827.

La generación y acumulación de contaminantes y sus amenazas para la salud a corto y largo plazo

Volney de Magalhães Câmara
Herling Gregorio Aguilar Alonzo
Fernando Díaz-Barriga
Carmen Ildes Rodrigues Froes Asmus

■ Introducción

La producción científica contemporánea en el campo de la salud ambiental y las políticas públicas gubernamentales del sector de la salud de algunos países de la Región de las Américas han revelado la relación que existe entre el estado de salud de la población y los residuos que se acumulan en las áreas circunvecinas de las industrias o que, muchas veces, son eliminados en lugares inadecuados.

La Secretaría de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos de América considera que son residuos peligrosos los compuestos químicos, elementos o combinaciones que por su cantidad, concentración, características físicas o toxicológicas puedan representar un peligro inmediato o potencial para la salud humana o ambiental, cuando son utilizados, tratados, almacenados, transportados o eliminados de manera inadecuada.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, por sus siglas en inglés) señala que estos residuos son peligrosos o potencialmente nocivos para la salud o el ambiente y que pueden encontrarse en forma de líquidos, sólidos, gases o sedimentos, entre otros (www.epa.gov). La EPA clasifica estos residuos en cuatro categorías: *a*) inflamables, es decir, aquellos residuos que en ciertas condiciones producen una combustión espontánea; *b*) corrosivos, como los ácidos y las bases (pH menor o igual a 2 y mayor o igual a 12,5); *c*) reactivos, es decir, residuos inestables en condiciones normales, que pueden causar explosiones, humos, gases o vapores cuando son calentados, comprimidos o mezclados con agua; *d*) tóxicos, residuos que pueden causar intoxicaciones agudas o crónicas que pueden provocar la muerte. Se pueden agregar también a esta clasificación los residuos biológicos y radiactivos generados principalmente por actividades de atención sanitaria en hospitales, clínicas y laboratorios de investigación, con el agravante de la falta de orientación sobre su manejo en la mayoría de los países.^{1,2}

La formación de residuos industriales y el efecto negativo de estos residuos en el ambiente y la salud de las personas figuran entre los principales indicadores de la insostenibilidad de los procesos productivos responsables del desarrollo humano en los países de la Región de las Américas, y se trata de un tema relevante para las investigaciones y las actividades de vigilancia sanitaria en el ámbito de las prácticas de salud ambiental. Son casos de contaminación que generalmente ocurren a causa de una mezcla de varias sustancias químicas que pueden alcanzar diversos compartimentos ambientales. Los efectos adversos en la salud de los segmentos de la población expuesta son generalmente insidiosos y crónicos, lo que hace difícil su diagnóstico y su asociación con el daño ambiental.

Por lo general, los costos de recuperación del ambiente y de la atención sanitaria de la población perjudicada por la contaminación son elevados. Como agravante, la mayoría de las veces, la detección de la presencia de depósitos de residuos peligrosos ocurre una vez que han quebrado las empresas, lo que dificulta los procesos de indemnización que se apoyan en el principio de “el que contamina, paga”.

En materia de salud ambiental, los residuos peligrosos abarcan diversas situaciones de riesgo desde su generación y transporte, y es indispensable que existan políticas sobre prevención, evaluación, comunicación y gestión de sus riesgos, así como tecnologías para el tratamiento, el almacenamiento y la mitigación de sus efectos en el

ambiente y, como consecuencia, en la salud. Habida cuenta del gran alcance de este tema, en este capítulo se hará hincapié en algunos aspectos específicos de los residuos sólidos que pueden ser de interés para administradores e investigadores de salud pública.

■ Procesos productivos, formación de residuos y efectos en la salud

El desarrollo humano tiene lugar mediante procesos de producción que modifican el ambiente y, en consecuencia, el perfil sanitario de las poblaciones. En este desarrollo, se altera el ambiente natural debido a los procesos productivos que someten a la naturaleza a sus designios económicos y sociales, sin tener en cuenta los límites de supervivencia de este ambiente y, sobre todo, del propio ser humano.³ Estos procesos productivos abarcan elementos de producción y de consumo en los cuales el ser humano, por medio de su capacidad de trabajo y de la utilización de diversos instrumentos de trabajo, transforma las materias primas en productos.

Pueden describirse cuatro etapas principales en este complejo proceso. La primera se caracteriza por la obtención de la materia prima y su transporte a los lugares de producción; la segunda por el proceso de transformación de esta materia prima en productos, particularmente en las industrias; la tercera por el consumo de estos productos y, por último, la cuarta, que es el tema de este capítulo, por la formación de los residuos finales. Cabe señalar no sólo que la generación de residuos ocurre en el consumo final de los productos, sino también que aquéllos se acumulan en todas las etapas anteriores de estos procesos.

En cuanto a la producción propiamente dicha, con frecuencia los países se preocupan por las industrias que por sí mismas pueden generar grandes cantidades de residuos peligrosos, sin reconocer que también es menester vigilar las pequeñas empresas, que suelen ser numerosas y que, en conjunto, son capaces de producir una gran cantidad de estos residuos. Como ejemplo, se puede citar un estudio clásico realizado en el año 1986 en Massachusetts (Estados Unidos de América), en el que se calculó, a partir de datos nacionales, la existencia de aproximadamente 15.500 empresas que aisladamente producían cantidades de residuos por debajo del límite exigido para su notificación a la Agencia de Protección Ambiental, pero que, en conjunto, fueron responsables de la formación de cerca de 53.000 toneladas de residuos peligrosos al año.^{4,5}

En general, la exposición a los residuos se describe en términos de intensidad, duración y frecuencia del contacto para determinar el efecto sobre la salud humana.⁶ La dosis es fundamental para caracterizar la exposición y la posibilidad de que se produzcan efectos en la salud. Como explicaba Auroleus Phillipus Theosfratus Bombastus von Hohenheim (Paracelsus, 1493-1541), “todas las sustancias son venenos, no existe ninguna que no lo sea. Solamente la dosis hace la diferencia entre un veneno y un remedio”. La exposición de la población a varias fuentes generadoras de residuos determina la acumulación de la dosis o la concentración de residuos a la que están expuestos la población, el organismo, el órgano, el tejido o la célula, a partir de las múltiples posibilidades de absorción de las sustancias químicas por inhalación, ingestión o contacto dérmico. Esta situación es particularmente importante cuando se trata de la exposición de los niños a los residuos debido al contacto más frecuente e intenso con el ambiente contaminado por diversas actividades, como jugar, gatear, ingestión de tierra y mayor gradiente de absorción por unidad de peso.⁷

También en Massachusetts, el Departamento del Medio Ambiente llevó a cabo un proyecto piloto en el año 1986 para ampliar la cobertura de las pequeñas empresas que generaban residuos, como solventes en operaciones de pintura y limpieza de equipo, cambio de aceite, reparación de radiadores y otras sustancias químicas residuales de tintas, fluido de frenos y gasolina. Esto se realizó mediante comunicaciones por correo, organización de talleres y programas de inspección y transferencia de tecnología, gracias a lo cual aumentó el número de notificaciones de residuos por los establecimientos mismos (autonotificaciones) de 650 a 1.200.⁴

Los accidentes y la formación de residuos causados por el transporte de sustancias peligrosas pueden estar asociados con la estructura de las carreteras y los ferrocarriles, así como con los medios de transporte mismos, por ejemplo: por exceso de peso de la carga, mantenimiento inadecuado de los camiones,⁸ además de la falta de capacitación y jornadas excesivas de trabajo de los conductores. Los administradores del sector de la salud también deben estar atentos para responder en caso de accidentes con sustancias peligrosas; deben contar con métodos de rescate y tratamiento de las víctimas y unidades de emergencia hospitalaria de referencia para la asistencia sanitaria.⁹

Los basurales urbanos que sirven de destino para otros tipos de desperdicios de las ciudades han sido preocupación de gobiernos municipales, estatales y federales. Nunca se produjo tanta basura como en la actualidad, lo

que aumenta la exposición del personal de recolección y reciclado de esta basura a sustancias químicas de distintos grados de toxicidad, microorganismos y situaciones de riesgo traumático, entre otros. Además, la descomposición de esta basura forma también un líquido denominado “chorume” o lixiviado que puede incluir en su composición innumerables sustancias tóxicas que pueden inicialmente afectar a los recolectores y demás trabajadores que manipulan la basura. Por otra parte, al contaminar diversos compartimentos ambientales, afectará también a la población en general y por esa razón debe figurar entre las principales preocupaciones de los profesionales del área de salud ambiental.¹⁰⁻¹²

La formación de residuos también puede ser intradomiliaria. El consumo de productos industriales dentro del hogar como agrotóxicos, tintas y barnices, productos sanitarios, fluidos para automóviles, pilas, lámparas, etc., es también una importante fuente de generación de residuos. En un estudio realizado también en Massachusetts se calculó que los residuos producidos en el hogar representaban cerca de 5% de los residuos de las industrias de ese estado.¹³ Los autores entrevistaron una muestra de 504 residentes que reconocían el problema causado por los desechos y apoyaban la creación de una ley que impusiera una sanción a los propietarios de los hogares que no eliminaran debidamente sus residuos, así como el pago de un impuesto para financiar la eliminación inocua de esos residuos.

Por medio de un proyecto de la Organización Panamericana de la Salud que se llevó a cabo en varios países de América Latina (Proyecto de Fortalecimiento de la Red Panamericana de Manejo de Desechos Sanitarios de ECO) se observó que la etapa final de varios procesos productivos se realizaba dentro de los hogares. En Poconé (Brasil), la etapa de mayor riesgo de exposición al mercurio tenía lugar, muchas veces, fuera del ambiente habitual de trabajo, es decir, en el interior de los hogares. El oro se encuentra en polvo y para su extracción se utiliza mercurio. Se forma una amalgama de oro y mercurio que posteriormente se quema, y se libera mercurio a la atmósfera. Cámara y cols. (2000) observaron que el contenido medio de mercurio total en la orina (HgU) de las personas que no estaban ocupacionalmente expuestas ($n = 365$) pero que residían cerca de los lugares que comercializaban oro era cuatro veces mayor que en el grupo de control de la población que vivía en zonas rurales ($4,35 \mu\text{g/L}$ y $1,25 \mu\text{g/L}$, respectivamente). Más dramático fue el caso de 13 personas de cuatro familias que residían en zonas no expuestas a los procesos productivos y que presentaron contenidos de HgU comprendidos entre $7,2$ y $86 \mu\text{g/L}$ y elevadas concentraciones de este metal en el suelo y el polvo de su casa. Estas personas relataron que extraían el oro de los patios de su hogar y que quemaban la amalgama de oro y mercurio en la cocina de su casa.

Otras veces los residuos pueden contaminar alimentos que consumen determinadas poblaciones, como ostras y mejillones azules del golfo de Paria, en las costas de Venezuela y de Trinidad y Tabago¹⁴ y peces con una elevada concentración de metil-mercurio debido a la contaminación de los sedimentos de los ríos en los países amazónicos.^{15,16}

Ortiz-Pérez y cols.¹⁷ llegaron a la conclusión de que, tras rociar con deltametrina los hogares de zonas donde era prevalente la malaria en México, los niveles en muestras de suelo de esta sustancia eran ligeramente mayores dentro de los hogares que en el exterior. Los autores también demostraron la exposición de los niños por medio del aumento de los metabolitos ácido 3-fenoxibenzoico y *cis*-3-(2,2-dibromovinilo)-2,2-dimetilciclopropano-1-ácido carboxílico en la orina.

En todas las etapas de los procesos productivos las personas están expuestas a diferentes tipos de residuos —tanto los trabajadores como todos los segmentos de la población en general— y pueden sufrir intoxicaciones, enfermedades crónicas de diversos grados de morbilidad y letalidad, así como lesiones traumáticas durante la producción y el transporte de las materias primas y los productos. Por ejemplo, la exposición a contaminantes orgánicos persistentes puede estar relacionada con un aumento de los accidentes cerebrovasculares (ACV), de lípidos sanguíneos y de tromboembolismo.¹⁸ Estos autores realizaron dicho estudio entre los años 1993 y 2000 en el estado de Nueva York (Estados Unidos de América) y compararon tasas de ACV en hogares ubicados en zonas (delimitadas por el código postal) con depósitos de residuos peligrosos. Llegaron a la conclusión de que, tras hacer un ajuste de las tasas por sexo y raza, la incidencia de ACV en las zonas con depósitos de residuos fue 15% mayor que en las zonas sin residuos (riesgo relativo 1,17, intervalo de confianza 95%, 1,04, 1,31).

En El Paso (México), Díaz-Barriga y cols.¹⁹ realizaron un estudio sobre una exposición de 20 años a contaminantes procedentes de una planta de fundición y señalaron que los niños son los más susceptibles a las repercusiones de estos residuos en la salud. Rosado y cols.²⁰ observaron que en 602 niños de edades comprendidas entre los 6 y 8 años que vivían dentro de un radio de hasta 3,5 km de un complejo metalúrgico en la ciudad de Torreón (México), la concentración media de arsénico en la orina fue de $58,1 \pm 33,2 \mu\text{g/L}$ y en 52% de estos niños el valor era superior a $50 \mu\text{g/L}$. Los autores también observaron una asociación con el déficit del desarrollo cognoscitivo.

Carrizales y cols.²¹ evaluaron los niveles de plomo en el suelo y la exposición de los niños en zonas cercanas a una fundidora en la comunidad de Morales en San Luis Potosí (México), donde 90% de las muestras de suelo contenían concentraciones de más de 400 mg/kg de plomo y 100 mg/kg de arsénico. Los niños de 3 a 6 años de edad presentaron las mayores concentraciones de plomo en la sangre: 90% de los valores eran superiores a 10 µg/dl. El contenido de arsénico en la orina era más elevado en los niños de 8 y 9 años, en tanto que el porcentaje de niños con valores superiores a los que recomiendan los CDC de 50 µg/g de creatinina o la OMS de 100 µg/g de creatinina fue similar en los diferentes grupos estudiados.

■ Desigualdad de la exposición a los residuos peligrosos

Debe tenerse en cuenta que, en estas situaciones, la desigualdad social y la vulnerabilidad de los distintos segmentos de la población confieren diferentes grados de riesgo tanto en los niveles de exposición a los residuos como en la incidencia de efectos adversos para la salud. Es lógico llegar a la conclusión de que, en la mayoría de las situaciones de exposición a residuos peligrosos, las condiciones de salud son fundamentales tanto para la defensa del organismo frente a la exposición a sustancias químicas de altos grados de toxicidad como para una mejor recuperación. Al considerar la vulnerabilidad, Ayres y cols.²² indican que el proceso de enfermedad es resultante de un conjunto de aspectos no sólo individuales, sino también colectivos y contextuales, que entrañan mayor susceptibilidad y menor disponibilidad de recursos de todos los orígenes para protegerse.

Estas cuestiones son claramente descritas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el Informe del Desarrollo Humano publicado en el año 2006, que destaca la crisis del agua en el mundo, señalando cuestiones injustificables desde el punto de vista ético que se materializan en pobreza, hambre, vulnerabilidad, sufrimiento, carencia de ciudadanía, desigualdad de oportunidades e inseguridad para una porción significativa de la población en diversas regiones del mundo, entre ellas América Latina. Entre los indicadores citados, un tercio de la población económicamente activa está desempleada o subempleada, 900 millones de personas viven en tugurios y 10.800.000 niños mueren antes de cumplir cinco años de edad, 850.000 de ellos por deficiencias nutricionales. En este mismo informe se indica que la diarrea es causa de aproximadamente 1.800.000 defunciones al año de niños menores de 5 años (4.900 defunciones por día). La tasa de mortalidad de niños menores de 5 años en el segmento 20% más pobre suele ser dos veces más alta que la registrada en el 20% más rico.

La relación entre la pobreza y el aumento de la exposición y de la posibilidad de padecer los efectos de los residuos peligrosos es un hecho. En una investigación realizada por la Oficina de Contabilidad General de los Estados Unidos de América se demostró que existía una relación entre los lugares que servían de depósitos de residuos peligrosos y las viviendas de las etnias pobres del país, y esa relación fue aún más evidente a finales de los años setenta con el caso clásico del *Love Canal*,²³⁻²⁵ que resultó fundamental para la inclusión de estos temas en el programa de actividades de las instituciones públicas sanitarias y ambientales. En los Estados Unidos de América se aprobaron leyes sobre indemnización y descontaminación (*Clean-Ups Act*) y sobre el derecho a la información acerca de lo que existe o existirá en un barrio dado (*Right to Know Act*). Se creó un “superfondo” para financiar estudios y programas de crédito a los ciudadanos para que puedan contratar asesoría técnica especializada, además de establecer la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR, por sus siglas en inglés).

El caso del *Love Canal* se inició en 1892, cuando William T. Love construyó un canal como ruta alternativa para que los barcos pudiesen evitar las cataratas del Niágara. Tras realizar excavaciones de 1 km de extensión, el proyecto fue abandonado. El *Love Canal* se mantuvo como una zona recreativa para natación y canotaje hasta principios del siglo xx y posteriormente fue vendido en subasta pública. Entre los decenios de 1940 y 1950, una empresa química depositó en el canal 21.000 toneladas de residuos químicos (solventes orgánicos, ácidos, plaguicidas y sus subproductos y productos intermedios). Más adelante, se vendió nuevamente esa zona y se construyó un conjunto habitacional. Fue hasta el año 1978 cuando los residentes, de clase media baja, descubrieron que sus casas estaban construidas sobre un canal en el que se habían enterrado desechos químicos, industriales y bélicos.²³⁻²⁵ En los estudios realizados para evaluar la mortalidad de ex residentes de este canal no se detectaron diferencias con otras zonas de los Estados Unidos de América; sin embargo, los autores no descartaron la posibilidad de que se presenten efectos cardiacos y neurotóxicos, lo que sugiere que el seguimiento de esta población en estudios de cohortes podría revelar un perfil de salud diferente.²⁶

El caso del *Love Canal* sirvió de alerta para varias otras comunidades de los Estados Unidos de América, incluso las comunidades afroamericanas, que descubrieron que sus residencias estaban ubicadas sobre residuos de diversos niveles de toxicidad, lo que dio lugar a varios movimientos que denunciaban “racismo ambiental” y

posteriormente exigían “justicia ambiental”.²³⁻²⁵ En relación con la justicia ambiental, en la actualidad las nuevas tecnologías y métodos de los procesos productivos siguen afectando a la población de manera desigual y muchos autores sostienen que las situaciones de riesgo se distribuyen de manera injusta y desproporcionada en los grupos sociales económicamente más vulnerables, y esta vulnerabilidad es responsable de que existan diferentes niveles de salud en la población.²⁷

■ Evaluaciones de riesgos por residuos peligrosos

Para realizar las evaluaciones de riesgos, una de las primeras dificultades de los sistemas de vigilancia de la salud ambiental de los gobiernos en América Latina es el desconocimiento del número de zonas contaminadas. En los Estados Unidos de América, el registro de zonas contaminadas por residuos es una actividad de rutina de la ATSDR (www.atsdr.cdc.gov). En México, aunque no existe un registro nacional del número de lugares contaminados por residuos, la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí creó un programa en ese estado mediante el cual se encontraron 41 lugares potencialmente peligrosos, de los cuales la mayor parte (80%) estaban localizados en zonas periféricas y rurales. En aproximadamente 30% de los lugares, las causas directas fueron las actividades industriales, en otro 30% las actividades agrícolas y en el resto los basurales, las pequeñas industrias y la contaminación natural. Alrededor de 60% de estos lugares están afectados por contaminantes orgánicos o por una mezcla de contaminantes y otro 40% por elementos inorgánicos. En Brasil, la Compañía de Tecnología de Saneamiento Ambiental (CETESB) registró, hasta el año 2008, 2.514 zonas contaminadas en el estado de São Paulo (<http://www.cetesb.sp.gov.br>). En lo tocante a las poblaciones expuestas o potencialmente expuestas a las zonas contaminadas entre los años 2006 y 2008, el sistema de información del Ministerio de Salud registró 2.182 zonas en todo el país. En los otros países de América Latina existe la necesidad de estructurar los sectores de la vigilancia de la salud para detectar los lugares contaminados y atender a las poblaciones expuestas en el sistema sanitario, así como para realizar acciones de vigilancia con el fin de adoptar medidas de promoción de la salud, prevención y asistencia.

Si bien la realización de estudios sobre los riesgos de la exposición y los efectos adversos para la salud de los residuos peligrosos, así como la inserción de la salud ambiental en el ámbito de los sistemas de salud de algunos países del continente americano aún se encuentran en la fase de aplicación, el aumento de la producción científica antes mencionado y los hechos puntuales obtenidos en programas de vigilancia en algunos países muestran que las instituciones de enseñanza e investigación y el sector de servicios de salud pueden realizar actividades de investigación y vigilancia que apoyen la detección, prevención o mitigación de las situaciones de riesgo en el ambiente por estos residuos que afectan la salud de la población.

El método utilizado por varios países de esta región es el que fue diseñado por la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades.²⁸ Se trata de una evaluación de salud que considera la información ambiental pertinente, datos sobre los efectos en la salud y las preocupaciones de las comunidades del lugar donde ocurrió la liberación de sustancias peligrosas. Recomienda acciones de salud pública para las poblaciones —residentes o trabajadores— identificadas como expuestas en las zonas contaminadas por residuos peligrosos.

En América Latina, la implantación y el desarrollo de este método se inició en el año 1992 en la Facultad de Medicina de San Luis Potosí en México y, entre sus contribuciones, Díaz-Barriga²⁹ publicó un documento en el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) que se utiliza para encontrar y priorizar los lugares de mayor riesgo en los que se aplicaría el método de la ATSDR.

En algunas situaciones también se debe destacar el papel de la epidemiología, que puede evaluar el riesgo por lo general mediante estudios analíticos en los que se compara la ocurrencia de algún suceso en dos grupos según la exposición o la presencia de efectos adversos para la salud. También la EPA caracteriza la índole de los riesgos a la salud pública por la exposición a sustancias peligrosas, incluidos los siguientes elementos: detección del peligro, evaluación de dosis de respuesta, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo. El producto de esta evaluación es una estimación numérica de las consecuencias para la salud pública.

En el caso de la ATSDR, su evaluación se basa en información cuantitativa y cualitativa, e incluye métodos para evaluar las preocupaciones de la comunidad, a la vez que analiza datos ambientales y de los efectos para la salud. Cuenta con una guía que debe seguir un equipo multidisciplinario integrado por profesionales de las áreas de salud, ambiente y humana, y facilita el intercambio de información y un mayor alcance del análisis de la situación en estudio.

En el cuadro 20-1 se presenta una descripción de las etapas, los objetivos y el tipo de información utilizada para una evaluación sanitaria en lugares con residuos peligrosos. Entre otros productos, este método contribuye a la planificación sanitaria, amplía los registros de datos de exposición, elabora perfiles toxicológicos, produce estadísticas de morbilidad y mortalidad, apoya actividades de vigilancia y programas de educación para la salud, elabora indicadores para la vigilancia, proporciona subsidios para elaborar recomendaciones sanitarias, contribuye a la aplicación de políticas sustentables produciendo resultados políticamente relevantes que pueden ser comunicados a las poblaciones expuestas, define prioridades para programas y detecta temas de salud ambiental que deberán profundizarse en investigaciones posteriores. En el anexo también se incluyen algunos enlaces en Internet para profesionales de la salud interesados en este tema.

CUADRO 20-1 Etapas, objetivos y tipo de información utilizada para una evaluación de salud en lugares con residuos peligrosos según el método de la ATSDR

<i>Etapas de la evaluación</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Tipo de información utilizada o procedimientos de análisis</i>
Evaluación de la información sobre el lugar	Determinar la evolución y las condiciones actuales del lugar y averiguar cuáles son las preocupaciones de la comunidad por su salud	Antecedentes de la contaminación, información básica, preocupaciones de la comunidad por su salud, aspectos demográficos, uso del suelo y recursos naturales, contaminación ambiental y datos sobre los efectos en la salud
Respuestas a las preocupaciones de la comunidad	Obtener información sobre las preocupaciones de la comunidad sobre su salud y establecer métodos para dar respuesta a estas preocupaciones	Identificación de los miembros de la comunidad involucrados, participación de la comunidad en el proceso de evaluación sanitaria desde la fase inicial del proceso. Comunicación eficaz con la comunidad y otros grupos participantes mediante el desarrollo de actividades. Solicitud de comentarios de la comunidad sobre la evaluación sanitaria final y respuesta a esos comentarios
Selección de los contaminantes de interés	Seleccionar los contaminantes de interés mediante el examen de las concentraciones de los contaminantes en el lugar, la calidad de los datos de la muestra ambiental y el potencial de exposición humana	Contaminantes dentro y fuera del lugar, concentraciones de los contaminantes en el ambiente, niveles de concentraciones basales de los medios, calidad de los datos de muestreo y técnicas analíticas, comparación con directrices de evaluación del ambiente e inventario de emisiones o perfiles toxicológicos de la ATSDR
Determinación y evaluación de las vías de exposición*	Señalar cada uno de los cinco elementos de una vía de exposición, determinando si estos elementos están ligados entre sí	Cinco elementos: <i>a</i>) fuentes de contaminación, <i>b</i>) medio ambiente y mecanismos de transporte, <i>c</i>) puntos de exposición, <i>d</i>) vías de exposición y <i>e</i>) población receptora
Implicaciones para la salud pública	Asociar el potencial de exposición humana que tiene el lugar con efectos en la salud que pueden ocurrir en estas condiciones específicas	Estimar exposiciones, comparar las estimaciones de exposición con directrices de salud, determinar los efectos en la salud relacionados con la exposición, evaluar los factores que influyen en los efectos adversos para la salud, determinar las implicaciones para la salud por peligros físicos y de otros tipos
Determinación de conclusiones y recomendaciones	Determinar las conclusiones sobre las implicaciones para la salud asociada al lugar y elaborar las recomendaciones	Determinación de conclusiones y recomendaciones. Categorías: <i>a</i>) Peligro urgente para la salud pública, <i>b</i>) Peligro para la salud pública, <i>c</i>) Peligro indeterminado para la salud pública, <i>d</i>) Peligro no aparente para la salud pública, <i>e</i>) No hay peligro para la salud pública
* Una vía de exposición completa es aquella en la cual sus cinco elementos vinculan la fuente de contaminación con la población receptora. Sin importar que la vía sea pasada, presente o futura, en todos los casos en que la vía sea completa, la población se considera expuesta.		

En los Estados Unidos de América, las evaluaciones de riesgo en lugares contaminados por residuos peligrosos las realiza principalmente la Agencia que creó este método, es decir, la ATSDR. En los países latinoamericanos existen algunas dificultades para efectuar este tipo de evaluación de riesgos, sobre todo por la falta de disponibilidad de datos ambientales y sanitarios, lo que muchas veces requiere la recopilación de datos primarios. En Brasil, el Ministerio de Salud definió el método de la ATSDR como la herramienta para evaluar riesgos a la salud causados por residuos en suelos contaminados. Durante el periodo comprendido entre los años 2001 y 2007 se realizaron estudios en cinco zonas del territorio brasileño, a partir de un proyecto del Ministerio de Salud de Brasil, cuyo objetivo era evaluar la aplicabilidad del método de la ATSDR a la realidad brasileña. Se trataba de lugares en los que la población estaba expuesta a la contaminación por residuos peligrosos, y los estudios que se habían hecho hasta ese momento no permitían definir conclusiones ni determinar recomendaciones sobre acciones sanitarias.

A continuación se describen las cinco zonas donde se realizaron los estudios (véase también el cuadro 20-2): *a*) Cidade dos Meninos es una zona donde, en el año 1964, una fábrica de producción de hexaclorociclohexano (HCH) y formulación y almacenamiento de otros plaguicidas, como el dicloro-difenil-tetraetileno (DDT), dejó de operar pero acumuló unas 29.700 toneladas de material contaminado en una superficie de 38.000 m²;³⁰ *b*) Santo Amaro da Purificação es un municipio donde operó una empresa minera de 1960 a 1993 y contaminó principalmente con plomo, cadmio, cobre y cinc toda la zona a su alrededor (suelo, calles, casas y plantaciones) en un radio de 1 km, así como los sedimentos del río adyacente y la biota (moluscos); *c*) el Condominio Barão de Mauá es un conjunto de edificios residenciales construidos sobre un terreno donde había un depósito de basura industrial: en ese lugar, en el año 2001 hubo una explosión en uno de los depósitos de agua subterránea debido a la presencia de gas metano y se constató que los residuos del subsuelo estaban constituidos, entre otras cosas, por compuestos orgánicos volátiles, incluidos clorobenceno, tolueno y benceno; *d*) en el año 2002, en el terreno de las Mansões Santo Antônio, localizado en el municipio de Campinas (estado de São Paulo), donde se estaban construyendo cuatro edificios residenciales, se detectó la contaminación por residuos químicos de una empresa recuperadora de solventes; *e*) en Baixada Santista se realizó el estudio de nueve zonas contaminadas por deposición clandestina de residuos organoclorados, cuatro de ellas en el municipio de Intanhaém y cinco en el municipio de São Vicente.

Cabe destacar el caso de la población expuesta de Cidade dos Meninos, zona situada en el municipio de Duque de Caxias (estado de Rio de Janeiro), donde las vías completas de exposición a los contaminantes de interés fueron el suelo superficial, pozos de agua, alimentos y aire por las vías digestiva, dérmica y respiratoria. En el foco principal y en los focos secundarios se encontraron HCH y sus isómeros, DDT y sus metabolitos (en los huevos, la leche, el agua, el suelo y el polvo dentro de las casas) y dioxinas (en los huevos y el suelo). La exposición por aire fue evaluada indirectamente cuantificando los contaminantes en el polvo de las casas, recogido en lugares donde se acumularon residuos con el correr del tiempo, reteniendo cantidades importantes de contaminantes. Aunque no se pudo calcular la dosis de exposición, ya que no se midió en volumen de aire, no se invalidó el establecimiento de la inhalación como vía de exposición a los compuestos.

Los resultados obtenidos fueron suficientes para determinar que la población de Cidade dos Meninos estaba “expuesta a compuestos químicos nocivos para la salud humana” y que podían estar presentando o presentar a futuro daños resultantes de esa exposición, aun si cesara la exposición. Por tanto, se recomendó la investigación y la vigilancia de la salud de los habitantes, además de que abandonaran el lugar.³¹ Se contó con capacidad analítica para evaluar el riesgo y las recomendaciones y se están llevando a cabo otras acciones dentro de un plan de acción del Ministerio de Salud, conjuntamente con las Secretarías de Salud de Río de Janeiro y Duque de Caxias.

En México, entre los lugares evaluados se destacan dos zonas afectadas por metales pesados derivados de actividades mineras y metalúrgicas, un acuífero contaminado de forma natural por arsénico y flúor, una zona afectada por la aplicación de agrotóxicos para el control de enfermedades transmitidas por vectores (aplicación de deltametrina) y una comunidad indígena en la región huasteca que padecía los efectos de la emisión de contaminantes en interiores (humo de leña). Este último caso se incluyó para subrayar que no siempre son los procesos industriales los que contaminan un lugar. La marginalización hace que las comunidades indígenas se contaminen por el uso de biomasa en la preparación de sus alimentos.

En el cuadro 20-3 se pueden observar las características de estos sitios y con este conjunto de información podemos visualizar las diversas variables que encontramos para cualquier tipo de evaluación: lugares numerosos; mezclas de contaminantes (orgánicos, inorgánicos y biológicos); poblaciones vulnerables (en todos los sitios hay niños y en varios de ellos también mujeres en edad fértil); poblaciones numerosas (aunque en pequeños lugares, hay cientos de niños expuestos); comunidades marginadas (muchos de los sitios se encuentran en zonas marginadas, lo que dificulta la instrumentación de programas de intervención), y carencia de médicos y otros profesionales de la salud capacitados para reconocer los riesgos toxicológicos vinculados con los contaminantes.

CUADRO 20-2 Contaminantes de interés, medios contaminados, vías de exposición y poblaciones receptoras por poblaciones estudiadas. Casos: Cidade dos Meninos, 2001; Santo Amaro, 2003; Barão de Mauá, 2004; Proquiima, 2005; Baixada Santista, 2006.

Casos y características	Cidade dos Meninos	Santo Amaro	Barão de Mauá	Santo Antônio	Baixada Santista
Contaminantes de interés	HCH e isómeros (alfa, beta, gama y delta) Triclorofenoles; triclorobenzeno y dioxinas DDT, DDE y DDD.	Plomo, cadmio, zinc y cobre	Plomo, cadmio, zinc, cobre, cario, mercurio, cobalto, cromo total, níquel, fenol, Σ cresol Σ DDD/DDT/DDE y bifénilos policlorados	Cloruro de vinilo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroeteno, 1,2 tricloreteno, 1,2 dicloroetano, benzeno, triclorometano, 1,1,2-tricloroetano, tetracloroetano	Cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano, tricloroeteno, tetracloroeteno, cloruro de vinilo, hexacloroetano, hexaclorobutadieno, pentaclorofenol, tetraclorobenzeno, pentaclorobenzeno y hexaclorobenceno
Medios contaminados	Suelo superficial Alimentos (huevos y leche de vaca) Aire: polvo de los hogares	Suelo superficial Aire: polvo de los hogares Alimentos (verduras, moluscos y crustáceos) Ropa de trabajo	Suelo profundo Aire: polvo	Suelo Agua freática Aire (pasado)	Suelo superficial (pasado), alimentos (biota acuática), aire (pasado) y agua subterránea
Poblaciones receptoras	Residentes	Residentes en un radio de 500 m de la empresa, pescadores y trabajadores	Ex trabajadores de la construcción del condominio	Residentes en un radio de 500 m de la empresa y trabajadores	Residentes y trabajadores en los focos de contaminación
Dosis totales de exposición (1) que exceden el valor de referencia utilizado	Dosis de exposición (2) Σ HCH = 6,94059 Σ DDT = 17,6758 Dioxinas=0,04434	Valor de referencia * 0,01 ** 0,5 * 1×10^{-6}	Dosis de exposición (3) Plomo = 37,1*** Cinc = 0.6821	Valor de referencia 25 (PTWI) ** 0.3	Las dosis calculadas no sobrepasaron los valores de referencia

Valor de referencia: (*) MRL-C: nivel de riesgo mínimo para exposición crónica (más de 365 días); (**) MRL-I: nivel de riesgo mínimo para exposición de duración intermedia (15-364 días); PTWI: ingestión semanal provisional tolerable (PTWI) = 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, 2000).

(1) Para la población adulta (mayor de 12 años); (2) todas las dosis de exposición calculadas y los valores de referencia (MRL) se presentan en $\mu\text{g}/\text{kg-día}$.

(3) Todas las dosis de exposición calculadas, excepto para el plomo y los valores de referencia (MRL) se presentan en $\text{mg}/\text{kg-día}$.

***Plomo: dosis de exposición estimadas para adultos y niños en $\mu\text{g}/\text{kg-día}$. Valores de referencia para la exposición por un total de siete días (una semana).

Σ = suma total de las concentraciones de los contaminantes: hexaclorociclohexano: isómeros alfa, beta, gama y delta. DDT = DDT + DDE + DDD.

CUADRO 20-3 Características seleccionadas de ejemplos de sitios contaminados en el estado de San Luis Potosí (México)

<i>Población expuesta</i>	<i>Morales</i>	<i>Villa de La Paz</i>	<i>Ciudad de San Luis de Potosí</i>	<i>Huasteca</i>	<i>Tancuime</i>
Fuente de contaminación	Empresa metalúrgica	Residuos de minería	Acuífero	Pulverizaciones	Quema de leña
Contaminante	As, Pb, SO ₂	As, Pb	Flúor	Deltametrina	CO, HAP, etc.
Concentraciones ambientales medias	Suelo (mg/kg) Pb 1450 As 791	Suelo (mg/kg) As 1932 Pb 932	Toma de agua (mg/L) 5,4	Suelo (mg/kg) 16,4	PAH en partículas (no se determinó cuantitativamente)
Exposición infantil (Medias geométricas)	Pb en sangre 14.8 µg/dl As en orina 50 µg/g creat.	Pb sangre 13.8 µg/dl As en orina 52,1 µg/g creat.	Flúor en orina 6,5 µg/g creat.	Metabolitos de deltametrina en orina 3-PBA 35,2 µg/g creat. Br2Ca 83,5 µg/g creat.	53% con COHb > 2,5% 1-OH pireno 17.1 µmol/mol creat.
Posibles efectos en la salud	Disminución del coeficiente intelectual Atraso en el crecimiento	Disminución del coeficiente intelectual Atraso en el crecimiento	Disminución del coeficiente intelectual Fluorosis dental	Irritaciones dérmicas	Síntomas respiratorios Efectos neurológicos
Número de niños expuestos	3.300	11.200	210.000	32.900	6.500
Referencias	Carrizales y cols. ²¹	Jasso-Pineda y cols. ³²	Grimaldo y cols. ³³	Ortiz-Pérez y cols. ¹⁷	Torres-Dosal y cols. ³⁴
As (arsénico), Pb (plomo), CO (monóxido de carbono), HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos), COHb (carboxihemoglobina) y 1-OH pireno (metabolito del pireno, que es un HAP).					

■ Propuesta de acción para la vigilancia de la salud

Se trata de una propuesta proactiva basada en la experiencia adquirida en el Ministerio de Salud de Brasil (<http://www.saude.gov.br/svs>) que priorizó la vigilancia de poblaciones expuestas a suelos contaminados por residuos peligrosos dentro de su política de vigilancia de la salud ambiental y que está esquematizada en el gráfico 20-1. Se consideró asimismo el documento de Díaz-Barriga²⁹ que presenta criterios de priorización de zonas contaminadas.

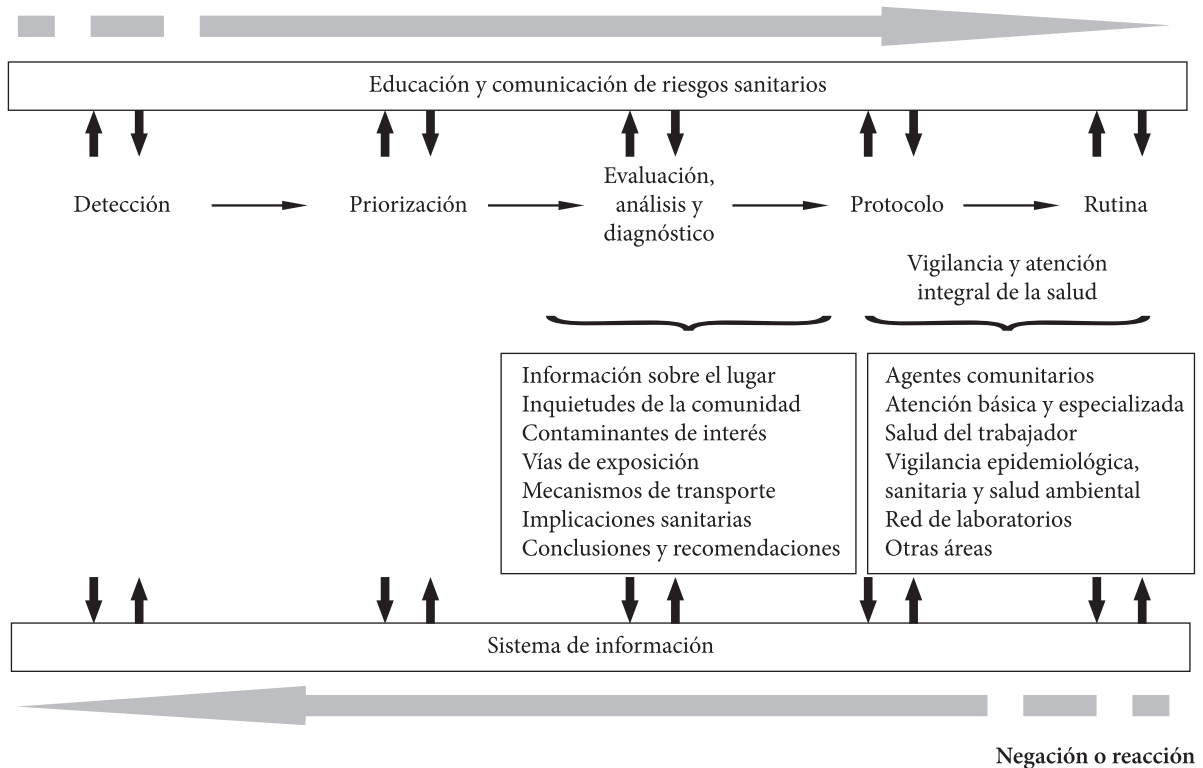
Inicialmente puede realizarse la detección de las zonas con poblaciones expuestas a suelos contaminados utilizando una ficha de campo que suministrará datos para llevar un catastro en el sistema de información del país. Este banco de datos representa el punto de partida para llevar a cabo acciones de corto, mediano y largo plazos en el sector de la salud. Por ejemplo, a corto plazo deben interrumpirse las vías de exposición de la población o buscar información complementaria conjuntamente con otros órganos competentes.

Cabe destacar que las actividades de definición y detección de la zona, la elaboración de la ficha de campo y el suministro de información al banco de datos pueden realizarlas profesionales de los gobiernos locales, previamente capacitados para ello.

En una **segunda fase** se procede a la priorización de las zonas detectadas e incluidas en el Sistema de Información indicando los parámetros y subparámetros. El total de 100 puntos se distribuye entre los siguientes parámetros: categorización de la zona; caracterización de la población; evaluación toxicológica; existencia de medidas de contención y control, y accesibilidad al lugar. A continuación, se designa el nivel de prioridad de cada zona conforme a la puntuación obtenida. Podría asignarse prioridad 1 a la de mayor puntuación y prioridad 5 a la de menor puntuación.

GRÁFICO 20-1 Propuesta de acción para la vigilancia y la atención integral de la salud de poblaciones expuestas en zonas contaminadas

Prevención, recuperación y promoción



Fuente: Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, O SUS no seu município Garantindo saúde para todos, 2a. ed., Brasília-DF, 2009.

En la **tercera fase**, de acuerdo con la calidad de la información recopilada, es necesario definir las vías de exposición y los contaminantes de interés existentes en las zonas para trazar la estrategia de acción a mediano y largo plazos, lo que puede hacerse con base en el método de evaluación de riesgos sanitarios por exposición a residuos peligrosos de la ATSDR.

Sin embargo, considerando la complejidad técnica y la necesidad de recursos humanos y financieros para hacer una evaluación integral de los riesgos para la salud, se sugiere una coordinación intrasectorial e intersectorial a nivel local para recopilar información congruente que aclare cuáles son las vías de exposición y los contaminantes de interés. Estos datos se consideran suficientes para elaborar los protocolos de seguimiento de la salud de la población expuesta con un enfoque sanitario integral y no sólo de la presencia de enfermedades resultantes.

La **última fase** comprende la elaboración y aplicación de los protocolos de atención y vigilancia de las poblaciones expuestas, documentos enfocados hacia situaciones específicas de exposición humana, teniendo en consideración la temporalidad (pasado, presente y futuro). Los protocolos son instrumentos elaborados colectivamente por el equipo de salud para orientar la organización del sector sanitario local a fin de identificar la población expuesta y prestar la atención de salud según sus características específicas para contribuir a una mejor calidad de vida y reducir la morbilidad y mortalidad por la exposición de las personas en zonas contaminadas (véase el sitio del Ministerio de Salud de Brasil, <http://www.saude.gov.br/svs>).

Asimismo, en este modelo de acción pueden existir dos ejes transversales en todo el proceso. Uno de ellos estaría constituido por actividades de educación y comunicación sobre riesgos sanitarios y el otro por el sistema de información (mediante una red mundial de computadoras), que a su vez podría constar de cuatro módulos: identificación, priorización, contaminantes de interés y vías de exposición, y datos de seguimiento de la salud de la población expuesta para construir los indicadores de vigilancia de la salud.

Por último, el gráfico 20-1 también muestra la respuesta que se observa con frecuencia en varios países (negación o reacción). Ante las denuncias —generalmente de la prensa, los políticos durante sus campañas o las organizaciones no gubernamentales— reaccionan llevando a cabo actividades puntuales, discontinuas y descontextualizadas para explicar, minimizar o negar el efecto de la contaminación en la salud de la población expuesta y en el ambiente.

■ Propuesta de gestión y puesta en práctica

Dependiendo de las características de cada país, estado/provincia o municipio, es necesario reglamentar las competencias respectivas. Entre las atribuciones del administrador podría existir una coordinación de un sistema de vigilancia nacional de salud ambiental que comprendería el conjunto de acciones y servicios relativos a esa vigilancia, incluidas las poblaciones expuestas en zonas con suelos contaminados. Para este fin, inicialmente se debe estructurar y formalizar el área de salud ambiental en los estados y municipios, sobre todo en las capitales y los municipios prioritarios (número de habitantes, número de industrias potencialmente contaminantes, cantidad de residuos detectados, etc.), seguidos de la identificación y capacitación de los profesionales y técnicos respectivos.

Las entidades de administración del sector de la salud podrían establecer las prioridades, las metas y los recursos financieros para llevar a cabo las acciones, así como para la identificación continua y sistemática de las poblaciones expuestas en zonas con suelos contaminados en el territorio nacional. En los años siguientes se ejecutarían las otras fases del modelo de acción (véase el gráfico 20-1).

Para identificar las poblaciones expuestas en zonas con suelos contaminados es fundamental la capacitación de los profesionales en: conceptos básicos, acopio de información de fuentes secundarias, elaboración de la ficha de acopio de datos, manejo del sistema de banco de datos, uso de aparatos GPS (sistema de posicionamiento global), actividades prácticas, estudios de casos y planificación de las actividades.³⁵

Antes de la visita sobre el terreno, el equipo de salud recopila información sobre zonas con suelos contaminados en el territorio y elabora el plan de trabajo, que incluirá: la guía de actividades sobre el terreno, alianzas intra-sectoriales como vigilancia sanitaria, salud del trabajador, vigilancia epidemiológica y atención básica, así como intersectoriales con los órganos locales y otros órganos públicos que se ocupan del ambiente. Según la información inicial, el equipo de salud debe coordinar y planificar para la ejecución, si hubiera necesidad, de acciones de emergencia, como el impedimento del acceso al lugar, la suspensión de fuentes de abastecimiento de agua y otras medidas para interrumpir la exposición de la población.

Durante la visita sobre el terreno se debe seguir una guía de trabajo previamente elaborada, sobre todo la elaboración de la ficha de actividades sobre el terreno, en la que se podrían incluir cuatro temas de información.^{35,36}

- *Detección del lugar:* además de la denominación de la zona, el domicilio, las coordenadas geográficas, el tamaño y la lejanía de la capital, tipo de residuos contaminantes presentes y potenciales de interés y, por último, la siguiente clasificación: zona inactiva, área industrial, zona de disposición de residuos industriales, área minera, depósito de agrotóxicos, contaminación natural, zona agrícola, unidad de puestos de abastecimiento y servicios, y zona de disposición final de residuos urbanos.
- *Población potencialmente expuesta:* una vez confirmada la presencia de personas en la zona (trabajadores o residentes), en la ficha podría registrarse la distancia a la que se encuentra la vivienda más próxima, la población expuesta estimada (por ejemplo, en un radio de 1 km) y la estratificación social.
- *Vías de exposición de la población a los contaminantes ambientales:* los datos que se recopilan son: presencia de poblaciones susceptibles, actividades realizadas en la zona y en su entorno, presencia de vías de agua, tipos de abastecimiento de agua y sus usos, y cultivo de alimentos.
- *Fuentes de datos y estudios:* también es posible indicar detalles sobre las zonas, como estudios realizados y fuentes de información sobre la contaminación del suelo, el agua, el aire y la exposición humana, así como la existencia de medidas de mitigación.

Los datos que se van obteniendo sobre la zona podrían incorporarse al sistema de información, análisis y validación de datos y definición de la estrategia y plan de acción específicos para cada zona detectada.

La estrategia de elaboración y aplicación de este plan de acción debe ser responsabilidad de los técnicos de salud ambiental al nivel local, con apoyo y asesoramiento de los niveles estatal y federal, cuando sea necesario. La estrategia incluye la formación de grupos de trabajo intrasectoriales (técnicos de las diferentes áreas del sector

de la salud, representantes del control social y de las asociaciones de víctimas o personas expuestas, entre otros) para atender las necesidades específicas de atención y vigilancia de la salud de los diferentes grupos de la población expuesta (niños, gestantes, adultos en general y trabajadores). También pueden formarse grupos de trabajo intersectoriales integrados por representantes del sector de la salud, de los órganos ambientales y de otros órganos locales que se ocupan del control y la mitigación de los efectos socioambientales, especialmente para la recuperación ambiental.^{35,36}

Con base en el plan de acción, esos grupos de trabajo elaborarían un programa de trabajo para su aplicación y seguimiento, cuya duración dependería de las características de cada caso.

El plan de acción sería el resultado de un proceso de elaboración colectiva a partir de un diagnóstico situacional y utilizando la planificación estratégica. El plan incluiría actividades y metas de emergencia de corto, mediano y largo plazos según el modelo de actuación y comprendería, entre otros, tres grandes ejes.³⁷

Vigilancia y atención integral de la salud de la población expuesta: gestión intrasectorial e intersectorial

Este eje fue concebido siguiendo las directrices del sistema sanitario de los países para atender las necesidades específicas de salud de la población expuesta durante un periodo, que dependería del perfil toxicológico del contaminante (por ejemplo, de 15 a 30 años o más). Las actividades incluirían medidas de emergencia para interrumpir la exposición de la población; la elaboración del perfil demográfico y epidemiológico de la población afectada; el fortalecimiento y la adecuación del sistema de salud local para atender a esa población, comenzando desde la atención básica y contando con un sistema de referencia y contrarreferencia y asistencia especializada, así como procedimientos y exámenes de baja, media y alta complejidad.

Para la atención y vigilancia de la salud se consideran las características toxicológicas y los efectos a largo plazo (cancerígenos y no cancerígenos) y la exposición (pasada, presente o futura) a los contaminantes encontrados en la zona contaminada.³⁸ En este sentido se utilizarían los protocolos de atención sanitaria de la población expuesta del caso en cuestión, como instrumentos que permiten a los profesionales de la salud realizar la evaluación inicial, el seguimiento y la vigilancia de la salud de la población expuesta, así como para incluir las acciones en los programas y planes sanitarios del municipio. Se puede incluir también la definición de procedimientos y cuidados específicos para los diferentes grupos de la población expuesta (niños, gestantes, etc.) en los diversos niveles del sistema de salud. Asimismo, se incluirían actividades para fortalecer y perfeccionar el sistema de información de salud existente, adecuándolas según sea necesario, teniendo en cuenta las particularidades de la vigilancia de la salud de estas poblaciones.

Con respecto a la gestión intrasectorial, con frecuencia existe en el sector de la salud de algunos países una falta de definición, coordinación y estructuración a los niveles local, estatal y federal. En muchos países es imprescindible que se acuerden, elaboren, promulguen y publiquen instrumentos legales que sistematicen y garanticen recursos para la actuación del sector de la salud en relación con las poblaciones expuestas en zonas con suelos contaminados.

Además del reto intrínseco que representa para la vigilancia de la salud ambiental, esta actividad no está desvinculada ni es ajena a las acciones del sector de la salud, ni tampoco a la atención individual y del conjunto de personas expuestas al riesgo adicional para su salud como resultado de la exposición a los contaminantes.

Para la definición de las medidas, las actividades y los objetivos para el eje de gestión y coordinación de las diferentes áreas sanitarias se deben seguir principios y directrices como la integralidad, la universalidad y la equidad del sector de la salud, entre otros.

Uno de los propósitos de estas medidas es evaluar formas de coordinación y gestión, además de aplicar los planes de acción que se elaboren en cada caso. Este proceso debe configurarse como una habilidad y competencia que deberán estructurar los técnicos de la vigilancia de la salud ambiental. También se determina la necesidad de establecer actividades orientadas a la coordinación entre las diferentes áreas participantes, sobre todo entre las áreas de la vigilancia, que muchas veces actúan sólo cuando se les solicita, de manera separada, o bien duplican actividades, desaprovechándose así los esfuerzos técnicos y los recursos.³⁵

Estos problemas exigen acciones coordinadas para interrumpir la exposición de la población debido a la ingestión de alimentos y agua contaminados, o a la contaminación atmosférica, por ejemplo, donde se requiere realizar actividades de educación y comunicación de los riesgos sanitarios, un catastro e identificar la población actual y potencialmente expuesta. Asimismo, es importante el monitoreo de la biota y las zonas contaminadas antes y después de los procedimientos de mitigación.

Según la estructura, la organización y la existencia del sistema sanitario local, pueden definirse medidas para reiniciar las actividades mínimas de atención a la población del municipio mediante la atención básica, actividades de vigilancia de la salud, gestión, control social, regulación, referencia y contrareferencia, etcétera.

Las acciones sanitarias para atender a la población expuesta deben ser objeto de seguimiento por largos periodos o toda la vida; de ahí la necesidad, además de contar con un catastro único de la población, de fortalecer el sistema de información sanitaria y crear un sistema de vigilancia, dado que se prevén daños crónicos en esta población. Finalmente, todas las acciones de capacitación de los profesionales de la salud que participan en la gestión y el seguimiento de esta población deberán ser permanentes, actualizadas y orientadas hacia el enfoque integral y coordinado entre las diferentes áreas participantes del sector de la salud.

En cuanto a la coordinación intersectorial, así como la capacidad de respuesta y de actuación de la vigilancia de la salud es limitada dentro del sector de la salud, también es limitada la capacidad de este sector para intervenir por sí solo en la situación problemática detectada. Las acciones complejas, como interrumpir la exposición de la población, requieren la participación de los sectores más diversos y la intervención de los gobiernos locales, estatales y federales. Algunos ejemplos: para prohibir a la población el consumo de alimentos locales, deben existir otras opciones con el fin de obtener ingresos y alimentos; para identificar los grupos de población expuesta, cada persona debe tener un documento de identidad; para interrumpir la exposición por contacto con el suelo contaminado, los residentes de los alrededores tienen que abandonar el lugar, o bien debe limpiarse el polvo residual de sus casas, así como las calles, los jardines, los patios, etc., además de evitar la ingestión de alimentos producidos en la zona, etcétera.

Desde el punto de vista ambiental, es necesario el diagnóstico de zonas que todavía no fueron estudiadas, la vigilancia de las zonas detectadas para evitar la exposición de nuevos grupos de población, así como la evaluación después de haber realizado actividades de control o mitigación. Por tanto, para llevar a cabo estas acciones se requieren alianzas y, muchas veces, directrices para la actuación conjunta. La realización de muchas acciones y actividades sólo será posible si también interviene la comunidad en la toma de decisiones y en su ejecución; por ende, es necesaria la participación de los movimientos sociales y otros órganos públicos en los ámbitos de seguridad social, trabajo, justicia, educación, agricultura, ganadería y desarrollo social, entre otros.

Formación de recursos humanos, educación y comunicación de los riesgos sanitarios

Las actividades están orientadas a la formación y capacitación de los profesionales y agentes sanitarios para que puedan atender las demandas específicas que presenta esa población al sector de la salud. Incluye asimismo la aplicación de programas de educación, comunicación de riesgos sanitarios, educación ambiental para contribuir al proceso de desarrollo del conocimiento de la población sobre el problema y reducir al mínimo la exposición y los daños a la salud, así como para fortalecer la capacidad de organización y participación de la población en este proceso.

Específicamente, en la formación de los recursos humanos se requieren métodos de capacitación en evaluación de riesgos por residuos peligrosos, en vista de la gran demanda de capacitación de profesionales de órganos públicos federales y de gobiernos locales. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) financió en Brasil un curso de educación a distancia coordinado por el Instituto de Estudios de la Universidad Federal de Río de Janeiro (IESC-UFRJ), denominado “Curso en línea de metodología de evaluación de riesgos para la salud humana por exposición a residuos peligrosos”. Además del equipo que preparó este curso, participaron la Coordinación General de Vigilancia de la Salud Ambiental del Ministerio de Salud, el Núcleo de Tecnología de Enseñanza de la Salud (NUTES), la Universidad Federal de Río de Janeiro y técnicos de la Representación de la OPS/OMS en Brasil (véase el cuadro 20-4).

Investigación

En algunos casos existen estudios e investigaciones realizadas por diferentes instituciones académicas nacionales y algunas internacionales que pueden consolidarse y contribuir al informe de evaluación de riesgos a fin de que el sector de la salud tenga más claridad y sistematización para entender el problema y la forma de abordarlo (véanse bases de datos como MEDLINE y LILACS, Scielo, etcétera).

Teniendo todo esto en consideración, los técnicos que participaron en la elaboración del plan de acción pueden sugerir directrices, estudios e investigaciones encaminadas a aportar un fundamento científico a las intervenciones y tomas de decisiones en los diversos campos del conocimiento para el caso que se está abordando. Existen propo-

CUADRO 20-4 Curso en línea de metodología de evaluación de riesgos para la salud humana por exposición a residuos peligrosos (Brasil)

<i>Estructura pedagógica</i>	<i>Contenido</i>	<i>Recursos</i>
Módulo 1	<ul style="list-style-type: none"> Familiarización con el alcance del programa Comprensión del marco conceptual e histórico de los estudios de evaluación de riesgos en Brasil 	Textos básicos, con enlaces a sitios de Internet que ofrecen información
Módulo 2	<p>Aplicación del método de evaluación de riesgos</p> <p>Ocho etapas progresivas:</p> <p>≠ etapas 1 y 8: contenido general</p> <p>≠ etapas 2, 3, 4, 5, 6 y 7: contenidos específicos por áreas del conocimiento</p> <p>Ejercicios individuales y en grupo al final de cada etapa</p>	<p>Instructores específicos para cada tema</p> <p>Resolución de problemas en grupos multidisciplinarios</p> <p>Materiales de apoyo, glosario, bibliografía y enlaces a sitios de Internet</p>
Módulo 3	Evaluación final	Resolución individual de una situación problema

siciones que pueden incluir las áreas social, antropológica, ambiental, educativa, neuroconductual, nutricional, así como administración del sector de la salud, asistencia y análisis toxicológicos, comunicación de riesgos, prevalencia e incidencia de daños (descritos o no en la literatura) en los diferentes grupos de la población expuesta, control social y participación de la sociedad, entre otras.

Consideraciones finales y recomendaciones para quienes toman las decisiones

Los problemas de la salud y el ambiente son un desafío para las sociedades actuales. Además, la puesta en práctica de la salud ambiental es muy reciente y en la mayoría de los países se encuentra en la fase incipiente. Las experiencias recogidas muestran la complejidad de esos problemas por medio de exigencias de baja, media y alta complejidad en la promoción, prevención y recuperación de la salud, a los niveles micro y macrorregional, intrasectorial e intersectorial, local, estatal, federal e internacional. Esto pone de relieve diferentes oportunidades para los profesionales, los administradores y los investigadores.

En la promoción, además de la acción intersectorial, se requiere que los países de la región elaboren y apliquen políticas y directrices de rápida adopción para una producción más limpia, que beneficiará no sólo el ambiente, sino también el desarrollo económico de esos países, ahorrándoles elevadas inversiones futuras en tecnología y tratamiento. Asimismo, se reducen los costos y aumenta la productividad y la competitividad gracias a una utilización más eficiente de sus recursos. Esto se ajusta a la propuesta holística de producción limpia de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), que es una estrategia preventiva integrada que se aplica a todo el ciclo de producción para aumentar la productividad, garantizando una utilización más eficiente de las materias primas, la energía y el agua; promover el mejor desempeño ambiental mediante la reducción de residuos y emisiones en la fuente, y reducir el impacto ambiental de los productos durante todo su ciclo de vida por medio de la concepción de productos favorables desde el punto de vista ambiental y de la relación costos-beneficios (www.unido.org).

La organización y la participación de la sociedad civil son indispensables como una de las maneras de ejercer la democracia por medio de la inclusión de nuevos sujetos o actores sociales: usuarios, trabajadores sanitarios, administradores, instituciones, órganos, comunidades, equipos de trabajo, etc., que intervienen de forma organizada en los procesos de administración, haciendo aportes técnicos, políticos o éticos a la planificación y el monitoreo de la salud pública como participantes activos en debates, formulaciones y fiscalización de las políticas desarrolladas por las entidades de salud pública en los países. En el caso de Brasil, el Sistema Único de Salud reconoce los consejos y las conferencias sanitarias como espacios privilegiados de elaboración de directrices y vías para el ejercicio del derecho a la salud.³⁹

La vigilancia y la atención integral de la salud de poblaciones expuestas a zonas contaminadas abarcan diferentes sectores. El flujo de acciones de vigilancia y atención contempla actividades de promoción, prevención y atención que requieren la participación de diversas áreas del sector de la salud. Se destaca la necesidad de coordinación entre las áreas de vigilancia de la salud ambiental, epidemiológica, sanitaria, salud del trabajador, atención, especialmente la atención básica como puerta de entrada y laboratorios públicos, entre otras. También es necesario crear un sistema de información, así como brindar apoyo a la capacitación de profesionales y a las actividades de educación y comunicación de riesgos sanitarios, y la movilización social.

Por otra parte, la claridad y definición de las rutinas de trabajo del sector de la salud en todas sus áreas y niveles de complejidad fortalecen y facilitan la planificación y ejecución de acciones intersectoriales para garantizar la salud y la calidad de vida de la población expuesta a suelos contaminados.

De manera general pueden subrayarse recomendaciones a los responsables de tomar las decisiones considerando que los problemas de salud ambiental, por su complejidad, no siempre son evidentes o reconocidos habitualmente por los administradores y profesionales. Tampoco está claramente establecida la actuación de las diferentes áreas sanitarias y otros sectores y la mayoría de las veces implican intereses distintos en los diversos grupos de la sociedad. Estas recomendaciones son:

- Establecer una política de salud ambiental que contemple la prevención y reducción de la generación de residuos peligrosos, métodos de evaluación de riesgos para la salud de las poblaciones expuestas, control del transporte de sustancias peligrosas y procedimientos para tratamiento, reutilización y reciclaje, almacenamiento y disposición final adecuada de los residuos, incluido su confinamiento.
- Contribuir a la creación de instrumentos legales orientados a la detección y prevención de riesgos sanitarios por la exposición a residuos peligrosos, mediante el desarrollo y la adecuación de legislación sectorial e intersectorial en los países para abordar los problemas de salud ambiental relacionados con los residuos peligrosos.
- Incluir en los planes sanitarios y en la programación anual la recopilación y el análisis de información sobre fuentes generadoras de residuos a los niveles local, municipal, estatal o provincial y nacional para identificar las poblaciones expuestas en el pasado, en la actualidad y las potencialmente expuestas.
- Definir directrices para la priorización y la evaluación de la salud pública en esas áreas. Ejecutar, en forma secuencial o concomitante, medidas sanitarias de emergencia para evitar mayores daños a la población expuesta.
- Elaborar un plan de acción (situacional estratégico) que incluya acciones inmediatas, de mediano y largo plazos considerando como mínimo los ejes que se señalaron líneas arriba: *a*) vigilancia y atención integral (promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación) de la salud de la población expuesta: gestión intrasectorial e intersectorial; *b*) formación de recursos humanos, educación y comunicación de riesgos sanitarios, y *c*) investigación.
- Fomentar la elaboración de tecnologías, instrumentos, estrategias de gestión y participación del control social para abordar los problemas de salud ambiental.
- Desarrollar sistemas de información o tecnologías de análisis de la información existente.
- Fortalecer la red de laboratorios de análisis de muestras ambientales y material biológico humano.
- Establecer alianzas intersectoriales, principalmente con órganos ambientales para hacer un mapeo de las zonas contaminadas (pasadas, presentes y potenciales).

■ Referencias

1. Reistad O, Dowdall M, Selnaes OG, Strandring WJ, Hustveit S, Steenhuizen F, Sorlie A. On-site radioactive soil contamination at the Andreeva Bay shore technical base. *Northwest Russia, J Environ Radioact* 2008;99(7):1045-1055.
2. Ruoyan G, Kuroiwa C, Lingzhong X, Xingzhou W, Yufei Z, Huijuan L, Chengchao Z, Jiangjian H, Wei T, Kuroiwa C, Wei T. Hospital medical waste management in Shandong Province, China. *Waste Manag Res* 2009;27(4):336-342.
3. Tambellini AT. Notas provisórias sobre uma tentativa de pensar a saúde em suas relações com o ambiente, Rio de Janeiro. Por uma Rede de trabalho. *Saúde e Modos de Vida no Brasil* 1996;2(1-2):12-16.
4. Brown MS, Kelley BG, Gutenson J. A Pilot Outreach Program For Small Quantity Generators Of Hazardous Waste. *American Journal of Public Health* 1988;78(10):1343-1346.
5. Massachusetts Department of Environmental Management, Office of Safe Waste Management: 1987 Statewide Environmental Impact Report on Hazardous Waste Management in Massachusetts; agosto de 1987.
6. International Programme on Chemical Safety (IPCS). IPCS risk assessment terminology. Part 1: IPCS/OECD key generic terms used in chemical hazard/risk assessment; Part 2: IPCS glossary of key exposure assessment terminology. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, IPCS (Harmonization Project Document no. 1); 2004.
7. Organización Mundial de la Salud (OMS). Principles for evaluating health risks in children associated with exposure to chemicals. *Environmental Health Criteria* 2006;237.

8. Barkan CP. Improving the design of higher-capacity railway tank cars for hazardous materials transport: optimizing the trade-off between weight and safety. *J Hazard Mater* 2008;160(1):122-134.
9. Preston RJ, Marcozzi D, Lima R, Pietrobon R, Braga L, Jacobs D. The effect of evacuation on the number of victims following hazardous chemical release. *Prehosp Emerg Care* 2008;12(1):18-23.
10. Chilton J, Chilton K. A critique of risk modeling and risk assessment of municipal landfills based on U.S. Environmental Protection Agency Techniques. *Waste Management and Research* 1992;10:505-516.
11. Sisinno CLS, Oliveira RM. *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2000.
12. Porto MFS, Juncá DCM, Gonçalves RS, Filhote MIF. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos Saúde Pública* 2004;20(6):1503-1514.
13. Tuthill RW, Stanek EJ, Willis C, Moore GC. Degree of Public Support for Household Hazardous Waste Control Alternatives. *American Journal of Public Health* 1987;77(3):304-306.
14. Astudillo R, Chang Y, Bekele I. Heavy metals in sediments, mussels and oysters from Trinidad and Venezuela. *Rev Biol Trop* 2005;53(supl.1): 41-53.
15. Santos ECO, Jesús IM, Câmara VM, Brabo ES, Jesus MI, Fayal KF, et al. Correlation between blood mercury levels in mothers and newborns in Itaituba, Para State (Brasil). *Cadernos Saúde Pública* 2007;23:4522-5629.
16. Passos CJ, Mergler D. Human mercury exposure and adverse health effects in the Amazon: a review. *Cad Saúde Pública* 2008;24(suppl.4): s503-s520.
17. Ortiz-Pérez MD, Torres-Dosal A, Batres LE, López-Guzmán OD, Carranza MGC, Pérez-Maldonado IN, Martínez F, Pérez-Urizar J, Díaz-Barriga F. Environmental Health Assessment of Deltamethrin in a Malarious Area of Mexico: Environmental Persistence, Toxicokinetics, and Genotoxicity in Exposed Children. *Environ Health Perspect* 2005;113:782-786.
18. Shcherbatykh I, Huang X, Lessner L, Carpenter D. Hazardous waste sites and stroke in New York State. *Environmental Health* 2005;4(18):1-8.
19. Díaz-Barriga F, Batres L, Calderón J, Lugo A, Galvao L, Lara I, et al. The El Paso smelter twenty years later: residual impact on Mexican children. *Environ Res* 1997;74:11-16.
20. Rosado JL, Ronquillo D, Kordas K, Rojas O, Alatorre J, López P, Garcia-Vargas G, Del Carmen Caamaño M, Cebrián ME, Stoltzfus RJ. Arsenic exposure and cognitive performance in Mexican schoolchildren. *Environ Health Perspect* 2007;115(9):1371-1375.
21. Carrizales L, Razo I, Téllez-Hernández JI, Torres-Nerio R, Torres A, Batres LE, Cubillas AC, Díaz-Barriga F. Exposure to arsenic and lead of children living near a copper-smelter in San Luis Potosi, Mexico: Importance of soil contamination for exposure of children. *Environ Res* 2006;101(1):1-10.
22. Ayres JRCM, França Jr I, Calazans GJ, Saletti Filho HC. O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios. En: Czeresnia D, Freitas CM (orgs.). *Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2003: 117-39.
23. Gibbs LM. *Love Canal, 20th anniversary revised edition*. Gabriola Island: New Society Publishers; 1998.
24. Herculano S. Justiça Ambiental: Do Love Canal à Cidade dos Meninos, em uma perspectiva comparada. En: Mello MP (org.). *Justiça e Sociedade: Temas e perspectivas*. São Paulo: LTr; 2001: 215-238.
25. Ploughman P. Disasters, the media and social structures: a typology of credibility hierarchy persistence based on a newspaper coverage of the Love Canal and six other disasters. *Disasters* 1997;21(2):118-137.
26. Gensburg LJ, Pantea C, Fitzgerald E, Stark A, Hwang SA, Kim N. Mortality among former Love Canal residents. *Environ Health Perspect* 2009;117(2):209-16.
27. Habermann M, Gouveia N. Justiça ambiental: uma abordagem ecossocial em saúde. *Rev Saúde Pública* 2008;42(6):1105-1111.
28. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry (ATSDR). *Public Health Assessment Guidance Manual*. ATSDR, Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Atlanta, Georgia, Estados Unidos; 1992.
29. Díaz-Barriga FD. *Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados*. Lima, Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la Organización Panamericana de la Salud; 1999.
30. Asmus CIRF, Alonzo HGA, Palácios M, Pessoa AP, Filhote MIF, Buosi D, Câmara VM. Assessment of human health risk from organochlorine pesticide residues in Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, Rio de Janeiro (Brasil). *Cad Saúde Pública* 2008;24(4):755-766.
31. Asmus CIRF, Silva AP, Filhote MIF, Alonzo HGA, Buosi D, Câmara VM. Estudos de avaliação de risco à saúde humana: uma contribuição para a vigilância em saúde. *Cad Saúde Coletiva* 2005;13(1):97-112.
32. Jasso-Pineda Y, Espinosa-Reyes G, González-Mille D, Razo-Soto I, Carrizales L, Torres-Dosal A, Mejía-Saavedra J, Monroy M, Irina-Ize A, Yarto M, Díaz-Barriga F. An Integrated Health Risk Assessment Approach to the Study of Mining Sites Contaminated With Arsenic and Lead. *Integrated Environmental Assessment and Management* 2007;3:344-350.
33. Grimaldo M, Turrubiartes F, Milan J, Pozos A, Alfaro C, Díaz-Barriga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. III. Screening for fluoride exposure using a geographic information system. *Fluoride* 1997;30:33-40.
34. Torres-Dosal A, Pérez-Maldonado IN, Jasso-Pineda Y, Martínez-Salinas RI, Alegria-Torres JA, Díaz-Barriga F. Indoor air pollution in a Mexican indigenous community: Evaluation of risk reduction program using biomarkers of exposure and effect. *Sci Total Environ* 2008;390:362-368.
35. Bueno PC. Sistema de informação de vigilância em saúde de populações expostas a solo contaminado (SISSOLO): análise dos dados de 2004 a 2008 [Monografia de especialização]. Brasília: Universidade de Brasília; 2008.
36. Alonzo HGA, Bueno P. A acumulação de resíduos industriais: a contaminação de solos e ameaças a saúde a curto, meio e longo prazo. Relatório, Ministério de Salud; Coordinación General de Vigilancia en Salud Ambiental; 2009.
37. Alonzo HGA. Implementação da atuação da saúde ambiental no caso da população exposta a solo contaminado (chumbo, cádmio, cobre e zinco), em Santo Amaro—BA. Relatório Executivo 2003-2009, Ministério de Salud, Coordinación General de Vigilancia en Salud Ambiental; 2009.
38. Ministério da Saúde, Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde, Brasil. Diretrizes para elaboração de protocolos de vigilância e atenção à saúde de populações expostas a solo contaminado. Brasília: Ministério de Salud; 2007.
39. Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Brasil. O SUS no seu município. Garantindo saúde para todos, 2.^a ed., Brasília—DF; 2009.

■ Sitios Web

Enlaces de interés a estudios sobre residuos peligrosos

<<http://www.atsdr.cdc.gov/>>.

<<http://bvsmis.saude.gov.br/php/index.php>>.

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/>>.

<<http://www.bvsde.paho.org/>>.

<<http://www.bireme.br/php/index.php>>.

<<http://www.scielo.org/>>.

<<http://www.inchem.org/>>.

<<http://www.epa.gov/>>.

<<http://www.saude.gov.br/svs/>>.

Tendencias de la contaminación atmosférica en las Américas: impactos y políticas

Isabelle Romieu
Urinda Álamo-Hernández
Laura Pérez
Nelson Gouveia
Rob McConnell

■ Magnitud del problema de contaminación del aire en América Latina

El aire es un recurso natural de libre acceso, compartido por el total de la población mundial, y representa un requisito básico para la salud y el bienestar humano. La mala calidad del aire en América Latina y el Caribe (ALC) es causa de muertes prematuras, afecta la salud de cientos de millones de habitantes y genera la pérdida de millones de dólares en gastos por atención médica y la reducción de productividad de la población. Desde decenios pasados, los países en vías de desarrollo han vivido un crecimiento acelerado de sus principales ciudades, creando grandes megalópolis con habitantes en constante exposición a concentraciones de contaminantes del aire, a menudo superiores a los experimentados en los países industrializados en la primera mitad del siglo xx.¹ Estimaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) indican que más de 100 millones de personas viven expuestas a concentraciones de contaminantes en el aire, que sobrepasan los niveles máximos permisibles establecidos en las guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para América Latina se calcula que cada año mueren alrededor de 35.000 personas por la contaminación del aire intraurbano y 276.000 años de vida se pierden por la misma causa.²

Además, se considera que el cambio climático, al alterar los patrones meteorológicos, también puede desempeñar un papel importante en el aumento de la frecuencia y la duración de la mala calidad del aire.

Fuentes de emisión

La causa principal de contaminación del aire urbano en ALC es el uso intensivo de combustibles fósiles en los sectores industrial y de transporte. Por ejemplo, en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, durante el año 2006, las fuentes móviles fueron responsables de 22,8% de las emisiones de partículas menores a 10 micras (PM₁₀), de 61,9% de las partículas menores a 2,5 micrómetros (PM_{2,5}), de 48,1% del dióxido de azufre (SO₂), de 99,3% del monóxido de carbono (CO), de 81,9% de los óxidos de nitrógeno (NOx), de 34,1% de los compuestos orgánicos volátiles (COV), del 29% de los contaminantes tóxicos y de 49,8% del dióxido de carbono (CO₂).³

En Bogotá, la contaminación procedente de los vehículos motorizados se ha reducido y se lucha para controlar las emisiones procedentes de las industrias de las zonas urbanas. Sin embargo, la contaminación atmosférica aumenta en las ciudades medianas y las más pequeñas, donde se dispone de menos recursos y tecnologías de control y donde la gestión del crecimiento urbano aún es deficiente.⁴

La República de Colombia cuenta con un diagnóstico de salud ambiental que proporciona los lineamientos para la formulación de políticas integrales en materia de salud ambiental, con especial énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad del agua y seguridad química. El apartado de aire permitirá planificar de manera integral la gestión de la calidad del aire para la protección de la salud de la población.

En Chile, la fiscalización de las fuentes móviles (control y certificación vehicular) y la reducción de las quemadas agrícolas son acciones importantes en la disminución de las emisiones; además, el mejoramiento de la calidad de los combustibles ha permitido impactar de manera positiva para los habitantes las tendencias de las concentraciones de contaminantes en la zona metropolitana de Santiago.⁵

En general, la calidad de los combustibles (gasolina y diesel) ha mejorado poco a poco en la Región de las Américas; así, la gasolina sin plomo y el diesel con niveles más bajos de azufre se usan cada vez más.⁶

Tendencias por países con red de monitoreo seleccionados

Con adecuados planes de gestión de la calidad del aire se puede disminuir paulatinamente la concentración de contaminantes atmosféricos; sin embargo, la tendencia de las recomendaciones de la OMS va a un ritmo muy distinto del que los países latinoamericanos pueden abarcar. Por ejemplo, en el caso de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, donde se ha implementado una serie de medidas efectivas que tienden a disminuir la concentración de partículas en el aire, éstas no han sido suficientes para lograr ubicarse por debajo de la normatividad local y, más grave aún, se ubica lejos de las recomendaciones de la OMS, en cuya actualización del año 2005, México se sitúa muy por debajo del nivel recomendado (véase tabla 21-1). De igual manera sucede con Chile, donde sus promedios anuales de PM_{10} están por encima de su normatividad y de las recomendaciones de la OMS. Brasil, aunque está por debajo de los estándares que el país establece, se encuentra por encima de los de la OMS (véase gráfica 21-1).

Resulta evidente la necesidad de contar con mejores sistemas de monitoreo para formular análisis de tendencia con datos más completos, continuos, confiables y complejos, y con metodologías comparables entre países, que permitan establecer mejores medidas de intervención para controlar la contaminación.

TABLA 21-1 Normas de calidad del aire en países de América Latina, OMS y EPA-EUA

Estándares por país	PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		$PM_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		CO (ppm)
	24hr	Anual	24hr	Anual	8hr	1hr	1hr	Anual	24hr	Anual	8hr
OMS	50	20	25	10	100		200	40	20		
EPA-US	150		35	15	160	240		100	372	80	9
México	120	50	65	15	157	216	395	—	341	79	11
Buenos Aires	—	150 [*]	—	—		200				70 [*]	10
Brasil	150	50				160	320	100	365		9
Chile	150	50			120		400	100	250	80	8.6
Colombia	150	70			80	120		100	250	80	10
Ecuador	150	50	65	15	120	160		100	350	80	8.6
Perú	150	50	65	15	120		200	100	365		8.6

^{*} Promedio mensual de PM_{10} y SO_2 . No hay norma anual; por presentación, se colocaron en la columna de valores anuales OMS: Guías de Calidad del Aire de la OMS, 2005.¹⁰

EPA: National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). Air quality guidelines (<http://www.epa.gov/air/criteria.html>)

México: Normas oficiales mexicanas.⁷

Buenos Aires: Ley Nacional 20.284 (<http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/aire/ley20284.htm>)

Brasil: PRONAR (Programa Nacional de Control de la Calidad del Aire). IBAMA (Instituto Brasileño del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales).

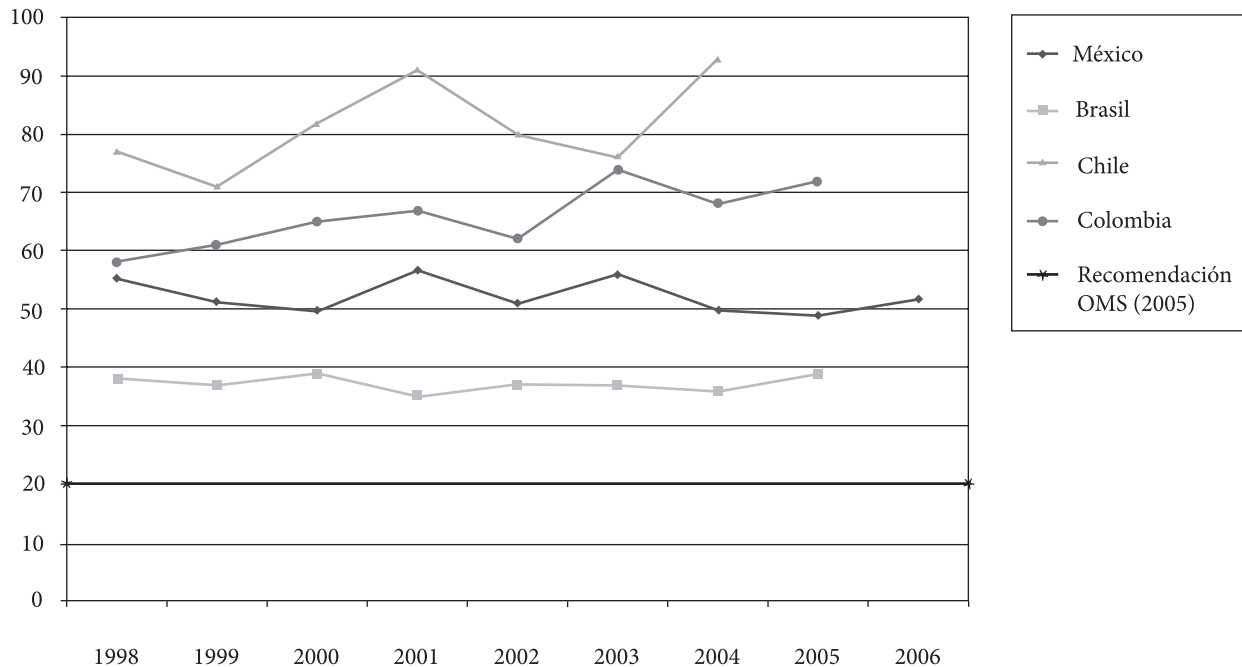
Chile: Evolución de la calidad del aire de la región metropolitana de Santiago 1997/2004, Comisión Nacional del Medio Ambiente.⁹

Colombia: Resolución 0601 de 2006. República de Colombia, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ecuador: Libro VI de la Calidad Ambiental, anexo IV. República del Ecuador, Ministerio del Ambiente.

Perú: Decreto Supremo No. 074-2001-PCM, República del Perú.¹²

GRÁFICA 21-1 Promedio anual de PM_{10} en cuatro ciudades latinoamericanas (Ciudad de México, São Paulo, Santiago y Bogotá)



México: datos del Sistema de Monitoreo Atmosférico.⁷

Brasil: se tomaron los valores de la estación C. César de la red de São Paulo.⁸

Chile: datos de la red MACAM-1.⁹

Bogotá: datos de la Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría Distrital del Ambiente.⁴

Normatividad

Tanto las guías de calidad del aire establecidas por la OMS como los estándares regulados por la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA, por sus siglas en inglés) han proporcionado una base de gran utilidad para el establecimiento de la normatividad y/o metas para diversos países de ALC, quienes cuentan, en gran parte, con recursos económicos insuficientes o una capacidad limitada para generar investigación que permita diseñar la normatividad, con base en el sustento científico propio.

Las guías de la calidad del aire son recomendaciones sobre los niveles de exposición a contaminantes atmosféricos para alertar de los riesgos nocivos. Las normas disponen la concentración máxima permisible de los contaminantes atmosféricos durante un periodo definido. Son valores límite diseñados con un margen de protección ante los riesgos. La finalidad de las normas es proteger la salud humana (normas primarias), el bienestar del ser humano y los ecosistemas (normas secundarias). De esta manera, la normatividad conforma un componente muy importante en la gestión de las políticas nacionales orientadas a proteger de la salud de la población.

En general, las normas de calidad del aire se establecen con base en los resultados de estudios toxicológicos y epidemiológicos que evalúan la relación entre la exposición a un contaminante y sus efectos en la salud. En la tabla 21-1 se observa y compara la normatividad regulada en varios países de América Latina.

Cabe destacar que la mayoría de los países de América Latina aplican parámetros por encima de las guías diseñadas por la OMS,¹⁰ los cuales podrían no proteger a la población de acuerdo con los estándares internacionales. Además, sólo una tercera parte de ALC ha establecido estándares de calidad del aire o límites de emisión.¹¹

La última actualización de las guías de calidad del aire de la OMS¹³ muestra la inexistencia de umbrales de protección para la salud humana y que los efectos causados por la contaminación del aire se pueden encontrar en concentraciones muy bajas. Esto marca una tendencia clara hacia regulaciones aún más estrictas, como las de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América en California, donde los estándares están por debajo del resto del país. La OMS en Europa también muestra la tendencia a que haya umbrales de regula-

ción más bajos. En México se trabaja en la revisión de la evidencia actual y en la planificación de la política de calidad del aire para los próximos 10 años, que posiblemente conllevará a la reducción de los límites permitidos en sus normas nacionales.

Población expuesta

Más de 560 millones de personas habitan América Latina y el Caribe de acuerdo con cálculos hechos en el año 2007, lo cual representa más de 8% de la población mundial. Del año 1987 al año 2007, el porcentaje de población en zonas urbanas de ALC aumentó de 69% a 77%, impulsado generalmente por la migración a la ciudad desde el campo, donde persisten el empobrecimiento y la falta de empleo.¹¹

La Organización de las Naciones Unidas calcula que en el año 2010 América Latina cuenta con una población de casi 600 millones de habitantes; de éstos, aproximadamente 9,4% tiene de 0 a 4 años de edad y 6,9% más de 65 años.¹⁴ Esto significa que cerca de 100 millones habitan las poblaciones más susceptibles a la contaminación atmosférica, si se considera que la mayor concentración de contaminantes está en las grandes ciudades, y en América Latina por lo menos 133 cuentan con más de 500.000 habitantes.¹⁵ En la tabla 21-2 se muestran la población total y el porcentaje de esta en ciudades con más de 100.000 habitantes en los países de América Latina.

TABLA 21-2 Muertes por año por contaminación del aire exterior en países de América Latina

<i>País</i>	<i>Población (millones)</i>	<i>Porcentaje de población en ciudades de más de 100.000</i>	<i>Muertes por año por contaminación del aire exterior</i>	<i>Promedio PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Argentina	38,7	74%	12.200	78
Bolivia	9,2	45%	1.000	72
Brasil	186,4	45%	12.900	35
Chile	16,3	57%	2.300	62
Colombia	45,6	41%	2.700	42
Costa Rica	4,3	46%	200	40
Cuba	11,3	39%	1.600	38
República Dominicana	8,9	43%	500	36
Ecuador	13,2	48%	500	34
El Salvador	6,9	27%	300	48
Guatemala	12,6	23%	400	60
Haití	8,5	31%	500	47
Honduras	7,2	31%	500	69
Jamaica	2,7	27%	200	43
México	107	56%	7.200	49
Nicaragua	5,5	26%	100	32
Panamá	3,2	29%	200	58
Paraguay	6,2	25%	400	103
Perú	28	53%	3.100	62
Trinidad y Tabago	1,3	4%	10	22
Uruguay	3,5	44%	1.300	154
Total	526,5		48.110	

Fuente: Carga ambiental de la enfermedad: Perfil de país.¹⁷

■ Políticas de intervención: programas de control de contaminación y sus efectos

Programa de control en América Latina

A nivel regional

El Plan Regional sobre Calidad del Aire Urbano y Salud para el periodo 2000-2009 (<http://www.cepis.org.pe/bvsci/e/fulltext/planreg/planes05.pdf>), propuesto por la OPS, constituye una plataforma para: el desarrollo de prioridades de gestión de la calidad del aire, perfeccionar la coordinación y la cooperación entre diferentes programas de calidad del aire en la región y para viabilizar fondos y recursos que apoyen acciones a fin de mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro.¹⁶

El Plan Regional propone una serie de áreas programáticas a tomar en cuenta durante la planeación de actividades a realizar por cada país de la Región, de acuerdo con sus capacidades:

1. *Políticas, normas y reglamentos*: leyes y reglamentos nacionales sobre calidad del aire, además de instituciones nacionales y locales con capacidad para fiscalizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos; incorporación de la calidad del aire en los planes y políticas de desarrollo regional, subregional, nacional y local.
2. *Manejo de la calidad del aire*: vigilancia de la calidad del aire, control de las emisiones, prevención de la contaminación del aire e información, capacitación y comunicación pública.
3. *Vigilancia del efecto de la contaminación del aire sobre la salud*: registro periódico de los casos de morbilidad y mortalidad asociados a la contaminación del aire; evaluación de riesgos; sistemas efectivos de información, y sistemas de cuentas del costo social de la contaminación del aire sobre la salud.
4. *Educación, capacitación y sensibilización pública*: un sistema concertado de sensibilización dirigido a quienes toman decisiones, líderes políticos, empresarios y público en general, sobre la importancia de la prevención y reducción de la contaminación del aire en exteriores e interiores, e incorporación de temas como calidad del aire y salud en los diferentes niveles de educación.
5. *Financiamiento*: programas operativos de corto, mediano y largo plazos que permitan la autosostenibilidad de los programas nacionales y locales de calidad del aire y salud.

Por otro lado, la Iniciativa Aire Limpio en Ciudades de América Latina, del Banco Mundial (<http://www.cleairnet.org/lac/1471/channel.html>), gestionada por el Instituto de Aire Limpio, es un programa que busca el mejoramiento de la calidad del aire en América Latina. La iniciativa es una coalición de ciudades, entidades privadas y organizaciones no gubernamentales que intercambia información sobre programas de calidad del aire en los grandes centros urbanos. La iniciativa apoya el desarrollo e implementación de políticas y fortalece capacidades a través de actividades de capacitación y asistencia técnica.^{16,18}

Se han documentado experiencias de la Región orientadas a mejorar la calidad del aire, como el Programa Aire Puro en Centroamérica, financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) para Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Panamá.¹⁶ El programa finalizó en junio de 2003 y uno de sus logros fue establecer una red de monitoreo en cada capital de los países.

Asimismo, iniciativas a nivel global, como el Sistema de Información sobre la Gestión de la Calidad del Aire (AMIS, por sus siglas en inglés) (<http://www.cleairnet.org/cai/1403/article-34274.html>) y la red global para la calidad del aire (parte del programa de Ciudades Saludables de la OMS), permiten el intercambio de información para el manejo racional de la calidad del aire, que incluye: el monitoreo de la concentración de contaminantes del aire, desarrollo de instrumentos para elaborar inventarios de emisiones y modelos de calidad del aire, estimación de los efectos sobre la salud pública a través de estudios epidemiológicos y la propuesta de planes de acción detallados para mejorar la calidad del aire.

La participación en el AMIS vincula automáticamente a los países participantes con una red de apoyo que cuenta con recursos y experiencia.¹⁶ Algunas ciudades de la Región —como la Ciudad de México y Santiago de Chile— pertenecen a la red. AMIS ha permitido estimar el grado de avance o de retroceso en la reducción de la contaminación atmosférica en las áreas urbanas a nivel mundial. Por ejemplo, al comparar los promedios anuales de contaminantes criterio durante el periodo 1986-1992 con el de 1993-2000, se observa que en los países clasificados como de bajos ingresos (de acuerdo con los indicadores del Banco Mundial) se incrementaron las concentraciones de PM_{10} en $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (un 20%), mientras que en los demás países clasificados como de altos ingresos y los de ingreso medio disminuyeron las concentraciones de PM_{10} .¹⁹

A nivel nacional

A pesar de los esfuerzos y acciones no se ha logrado en toda la Región una gestión satisfactoria de la calidad del aire que considere todas las áreas programáticas señaladas en el Plan Regional de la OPS; además existen diferencias considerables entre países y entre ciudades. Las redes de monitoreo constituyen el insumo básico para la propuesta de actividades y programas, dirigidos a reducir de manera gradual la emisión de contaminantes atmosféricos, hasta alcanzar niveles que aseguren la protección a la salud, sobre todo de los grupos más vulnerables. Sin embargo, la falta de este insumo básico es el problema principal de los países de la Región, que se distinguen por la escasez de recursos financieros y humanos capacitados, para la implementación y operación de redes de monitoreo confiables. Si bien es cierto que la iniciativa Aire Limpio ha ayudado a superar estos obstáculos, la falta de dichas redes es uno de los problemas más apremiantes para contar con una adecuada red latinoamericana de monitoreo ambiental, que permita realizar estudios de investigación más profundos a nivel continental.

De acuerdo con un estudio llevado a cabo en 27 países de la Región sobre la situación de los programas de gestión de la calidad del aire, Brasil, Chile y México son los países que cuentan —en algunas ciudades— con una buena capacidad de monitoreo de contaminantes criterio y programas de gestión bien desarrollados,²⁰ mientras que Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Nicaragua, Perú, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela, han avanzado en mayor o menor grado en normatividad, en vigilancia de la contaminación o en programas de gestión.²⁰ En la tabla 21-3 se presentan los principales componentes del manejo y vigilancia de la calidad del aire para algunos países de América Latina.

Como ejemplo de las acciones o estrategias incluidas en los programas de control de calidad del aire de los diferentes países de América Latina, en la tabla 21-4 se presentan algunas de las propuestas del PROAIRE de México y del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Santiago.

En México, los Programas para mejorar la calidad del aire (Proaires) constituyen uno de los principales instrumentos para revertir las tendencias de deterioro de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. Para elaborar un Proaire es necesario contar con información suficiente, generada por una red de monitoreo y con el inventario detallado de emisiones de las fuentes fijas, fuentes móviles y fuentes naturales presentes. A partir de esto, se determina y evalúa una serie de estrategias e instrumentos, se establece una ruta crítica para cada una de las medidas de aplicación y se identifica a los actores involucrados.

El objetivo rector del Proaire es marcadamente sanitario y de naturaleza restrictiva a través del control de emisiones contaminantes, para proteger de la exposición a la población especialmente vulnerable. Para reducir las emisiones el Proaire propone estrategias de acción y 89 medidas de intervención en siete áreas estratégicas:²¹ vehículos y transporte, industria, servicios, conservación de recursos naturales, protección de la salud, educación ambiental y fortalecimiento institucional. Parte de los efectos de la gestión de la calidad del aire —promovidos por el Proaire— se puede revisar en la gráfica 21-3, que muestra las distintas intervenciones a través de los años y los efectos en la calidad del aire que tuvieron estas intervenciones.

En el caso de Chile, se cuenta con el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA),²² que establece la aplicación de planes operacionales, con el objetivo de prevenir la exposición de la población a altos índices de contaminación. Para conseguir este propósito, el PPDA contempla la aplicación de medidas permanentes de control de emisiones de contaminantes y medidas preventivas durante episodios. Gracias a este tipo de intervenciones, en la Región Metropolitana se están reduciendo tanto el número de episodios críticos como el número de horas con estos episodios.

Las diferentes estrategias implementadas en cada país van en la misma dirección que las actividades propuestas por la OPS en el Plan Regional sobre Calidad del Aire Urbano y Salud. Sin embargo, no siempre se logran avances considerables debido a diversas razones, como los obstáculos financieros que impiden el mantenimiento de las redes de monitoreo y la ejecución de medidas de control,²⁷ la escasez de recursos humanos necesarios para la operación de redes de monitoreo y la falta de un sistema de rendición de cuentas y cumplimiento normativo.

²⁰ http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/proaire_2002-2010.pdf

²¹ <http://www.conama.cl/rm/568/propertyvalue-13590.html>

TABLA 21-3 Manejo y vigilancia de la calidad del aire en algunos países de América Latina

<i>País</i>	<i>Manejo de la calidad del aire</i>
Argentina	Desde el año 2001, Programa Nacional de Calidad del Aire y Salud-Prevención de riesgos por exposición a contaminación atmosférica. Red Nacional de Calidad del Aire y Salud.
Bolivia	Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Aire (Red MoniCA Bolivia), en Santa Cruz, La Paz, el Alto y Cochabamba.
Brasil	Desde el año 1989, Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR). Red Nacional de Monitoreo del Aire en Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte y Porto Alegre. Divulgación de resultados diarios en el Boletim de Qualidade do Ar. Inventario de fuentes de contaminación atmosférica.
Colombia	En el año 2008 se crearon lineamientos para la formulación de la política integral de Salud Ambiental, con énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad de agua y seguridad química. ²³ <ul style="list-style-type: none"> • Articula la política y gestión de las entidades en materia de salud ambiental. • Crea un sistema unificado de información en salud ambiental y fortalece procesos de capacitación e investigación. • Contiene el diagnóstico que evalúa la carga atribuible a las condiciones del ambiente y su costo en Colombia (incluye aire en exteriores e interiores). En el año 2006 se emitió el decreto que crea y reglamenta la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Prevención y el Control de la Contaminación del Aire (CONAIRE). ²⁴ Sistema de información de calidad del aire (SISAIRE), en desarrollo. <i>Caso Bogotá:</i> 15 estaciones de monitoreo. ^{4,25}
Chile	A partir del año 1991 cuenta con planes de prevención y descontaminación para zonas saturadas o latentes como: Las fundiciones de cobre saturadas por material particulado respirable y/o anhídrido sulfuroso. La ciudad de Temuco y el Gran Concepción. La Región Metropolitana, con el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Santiago. ²⁶
Ecuador	A partir del año 2004, Corporación Municipal para el Manejo del Aire en Quito y en Cuenca (CORPAIRE). Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico en Quito y Red de Monitoreo del Aire en Cuenca.
México	Programa Nacional de Monitoreo Atmosférico, cuyo origen se remonta a los años cincuenta. Redes automáticas de monitoreo atmosférico en 23 ciudades (no todas con mediciones de todos los contaminantes criterio ni con la frecuencia deseada). Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), http://sinaica.ine.gob.mx/ Caso Zona Metropolitana del Valle de México: 36 estaciones de monitoreo. Documento de referencia: Programa para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México (PROAIRE), 2002-2010.
Perú	Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire (desde 2001): Planes de Acción y Manejo de la calidad del aire a nivel local.

Programas Europeo, de los Estados Unidos de América y otros

Estándares de calidad para los contaminantes del aire

En ocasiones los estándares de calidad para los contaminantes del aire se establecen a partir de la normatividad Europea o de los Estados Unidos de América. En Europa, la calidad del aire ambiente se controlará en todo el territorio de los Estados miembros por medio de distintos métodos: por medición, por modelización matemática, por una combinación de ambos métodos o por cálculo. Esta evaluación es obligatoria en las aglomeraciones de más de 250.000 habitantes o en las zonas donde la concentración sea cercana a los valores límite.³⁰

TABLA 21-4 Ejemplo de acciones o estrategias propuestas en los programas de control de calidad del aire de América Latina

*Estrategias para la reducción de emisiones del PROAIRE 2002-2010:*²⁸

- Reducción de emisiones en la industria y los servicios
- Preservación y restauración de los recursos naturales y prevención de la expansión de la mancha urbana
- Integración de las políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire
- Prevención de la exposición de la población a niveles altos de contaminación, mediante la evaluación y comunicación de riesgos
- Reforzamiento del marco normativo y su cumplimiento
- Fortalecimiento de la educación ambiental, investigación y desarrollo tecnológico
- Cobeneficios mediante la reducción de contaminantes urbanos y de gases de efecto invernadero

*Líneas de acción del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Santiago:*²⁹

- Renovación tecnológica del transporte público
- Emisiones para vehículos pesados, livianos y medianos
- Exigencias de reducción de emisiones para los sectores industrial y comercial
- Control de emisiones asociadas a la calefacción residencial
- Programa para el control de la contaminación intramuros
- Programa para el control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes
- Programa para el control de compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco
- Programa permanente de vigilancia y fiscalización
- Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local
- Programa de involucramiento de la población, participación ciudadana y educación ambiental
- Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación

Fuentes: Comisión Ambiental Metropolitana (2002). Programa para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2002-2010; Gobierno de Chile (2004). “Reformulación y Actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA - DS.58/2004)”.

La regulación de la calidad del aire en Europa es legislada a través de un marco de criterios de calidad del aire de la Unión Europea (UE). El Consejo Directivo 1999/30/EC, conocido como “First Daughter Directive” incluye los valores límite para SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ y plomo; además de los umbrales requeridos para evaluar y manejar la calidad del aire. En comparación, el marco regulador de los Estados Unidos de América se enfoca en seis contaminantes, conocidos como contaminantes criterio: CO, Pb, NO_x/NO₂, O₃, material particulado y SO₂. Dichos compuestos químicos fueron elegidos por: implicar un peligro en la salud pública y en el ambiente, encontrarse a lo largo del país y proceder de una variedad de fuentes. La Agencia de Protección al Ambiente tiene como mandato establecer y actualizar los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (National Ambient Air Quality Standards-NAQSS) para cada contaminante criterio. Los Estados que no logran cumplir con dichos estándares deben promulgar las regulaciones específicas que permitan reducir las emisiones generadas por fuentes locales.

La UE adoptó recientemente una nueva directiva de calidad del aire: la Directiva de Calidad del Aire Ambiente y Aire Limpio para Europa (Directiva 2008/50/EC). Es la primera directiva de la UE que incluye límites de concentraciones de PM_{2.5} en el ambiente; además, propone la reducción de la exposición a PM_{2.5} en áreas urbanas en 20% para el año 2020, con base en los valores del año 2010. Esta nueva directiva consolida, en una sola directiva, varias legislaciones de calidad del aire. Los gobiernos europeos cuentan con dos años, a partir del 11 de junio de 2008, para dirigir su legislación hacia los lineamientos de la directiva.

A pesar de que la nueva directiva realiza un esfuerzo importante para reducir la contaminación del aire en Europa, los científicos ambientales hacen hincapié en que la evidencia científica actual es un llamado a estándares más estrictos. Por ejemplo, los nuevos límites de la UE para PM_{2.5} no protegerían adecuadamente a la salud pública. Los valores establecidos por la nueva directiva de la UE son, en algunas ocasiones, menos estrictos que algunas legislaciones europeas y no siguen las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud en el año 2005, que, si bien no son estándares ni criterios con valor legal, ofrecen una guía para los tomadores de decisiones, con el fin de reducir los efectos de la contaminación del aire en la salud, basada en la evaluación de expertos de la evidencia científica actual. En la tabla 21-5 se presenta una comparación de los valores actuales de estándares de calidad del aire en Europa, los Estados Unidos de América y Japón.

TABLA 21-5 Metas de las políticas de aire limpio por diferentes entidades

	SO ₂ (µg/m ³)				NO ₂ (µg/m ³)			PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2.5} (µg/m ³)		Ozono (µg/m ³)	
	1 año	24 hr	1hr	10 min	1 año	24 hr	1 hr	1 año	24 hr	1 año	24 hr	8 hr	1 hr
OMS ¹³		20		500	40		200	20	50a	10	25a	100	
Unión Europea ³¹		125	350		40		200	40	50b			120	
Estándares revisados de la Unión Europea		125	350		40		200	40	50b	25		120	
Japón ³²		105	262			113			100				118c
Estados Unidos de América ³³	78	366			100			50	150	15	65	157	
California ³⁴		105c	655				470c	20	50	12	65	137	180c

Fuente: World Health Organization (WHO). Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide. Copenhague, Dinamarca: World Health Organization; 2006. a) No exceder por más de tres días al año; b) no exceder por más de 35 días al año, y c) oxidantes fotoquímicos.

Marco regulatorio de emisiones

En Europa, la Directiva sobre Techos Nacionales de Emisión (NECD, por sus siglas en inglés) impone límites de emisiones para cuatro contaminantes clave (NO_x, SO_x, compuestos orgánicos volátiles sin incluir el metano COVs [NMCOVs] y NH₃) dañinos para la salud y el ambiente. La nueva directiva deberá establecer límites de los cuatro compuestos regulados actualmente y para las emisiones primarias de PM_{2.5}, a ser respetados para 2020. La revisión deberá tomar en cuenta la legislación existente para las diferentes categorías de fuentes, como Euro 5/6, la revisión de la Directiva del Panel Internacional del Cambio Climático y las decisiones del Consejo Europeo de marzo de 2007, para reducir las emisiones de efecto invernadero en 20% y para contar con 20% de energía renovable para el año 2020.

Con la finalidad de alcanzar las metas de la NECD, la legislación actual de la Comunidad Europea incluye directivas para: la reducción de emisiones de grandes plantas de combustión, para las emisiones de vehículos, para la calidad de gasolina y del diesel, y para el contenido de azufre de algunos combustibles líquidos; además, una directiva para el almacenamiento y distribución de petróleo, y otra para la reducción de emisiones de solventes orgánicos de uso industrial, ambas con el objetivo de disminuir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

A nivel internacional, los límites de emisiones de contaminantes del aire son dirigidos por los protocolos de la Convención sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza de Largo Alcance (CLRTAP, por sus siglas en inglés), de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés, 2009). El Protocolo Gothenburg “multicontaminantes” de la CLRTAP incluye límites de emisiones nacionales, iguales o menos estrictos que los propuestos por la NECD.

En los Estados Unidos de América se toman medidas de control de emisiones si se rebasan las normas de contaminantes criterio. Dado que los vehículos con motor contribuyen más a la contaminación del aire, a nivel federal y en California, se cuenta con estándares para limitar la emisión vehicular de cinco contaminantes: hidrocarburos (HC), NO_x, CO, PM y formaldehído (HCHO); a su vez el CO₂ no es regulado directamente. La EPA regula, igualmente, los Estándares de Emisiones Nacionales para Contaminantes Peligrosos del Aire (NESHAP, por sus siglas en inglés) para una serie de contaminantes de fuentes industriales.³⁵ En la tabla 21-6 se incluyen los límites de control de emisiones para la NECD y la CLRTAP.

Ejemplo de éxito

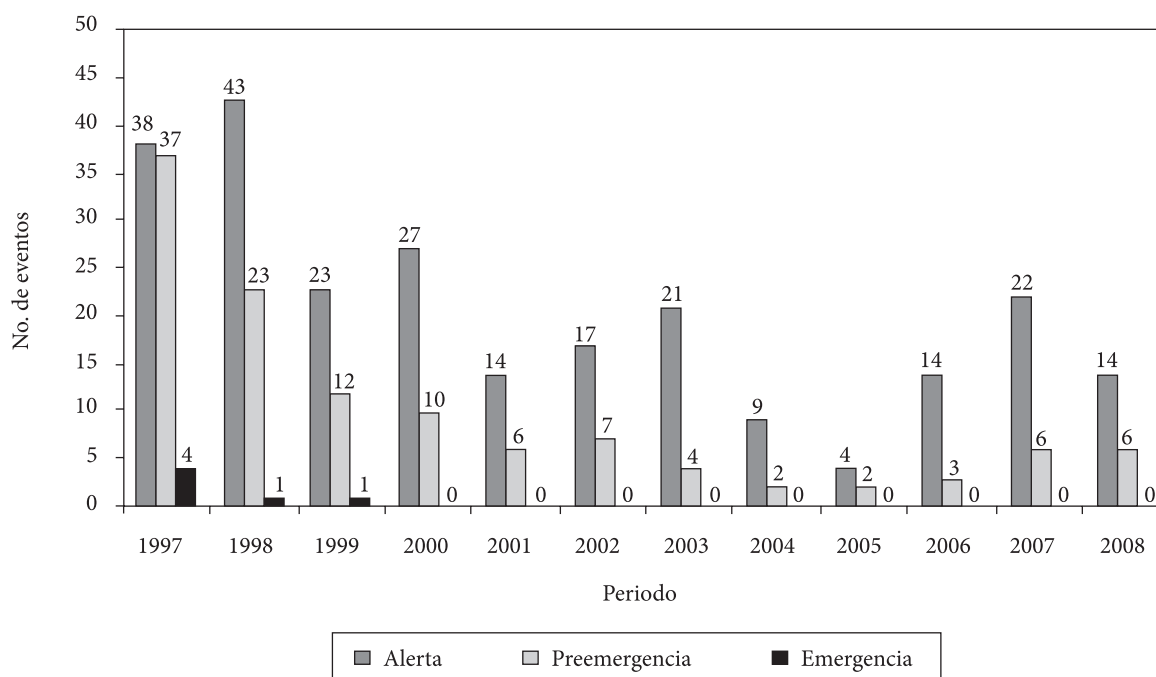
Chile, con las intervenciones surgidas del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), ha presentado sus resultados, a través de los años, que muestran reducción de emisiones en días con episodios críticos (ver gráficas 21-2 y 21-3).

TABLA 21-6 Metas de reducción de emisiones al aire. Unión Europea y Estados miembros

Directiva de la UE (NECD, 2000)		Reducción de emisiones requerida	Tiempo ¹
SO ₂	Total anual	77%	1990-2010
NOx (como NO ₂)	Total anual	51%	1990
VOC (no metano)	Total anual	58%	1990
NH ₃	Total anual	15%	1990
UNECE CLRTAP			
SO ₂	Total anual (1985) ²	30% todos ³	1980-1993
	Total anual (1994)	62% UE	1980-2000
	Total anual (1999)	75% UE; 65% todos ¹	1990-2010
NOx (como NO ₂)	Total anual (1988)	0% UE; 0% todos	1987-1994
	Total anual (1999)	49% UE; 44% todos	1990-2010
	Total anual (1991)	30% todos	1984/1990-1999
VOC (no metano)	Total anual (1999)	57% UE; 49% todos	1990-2010
NH ₃	Total anual (1999)	15% UE; 17% todos	1990-2010

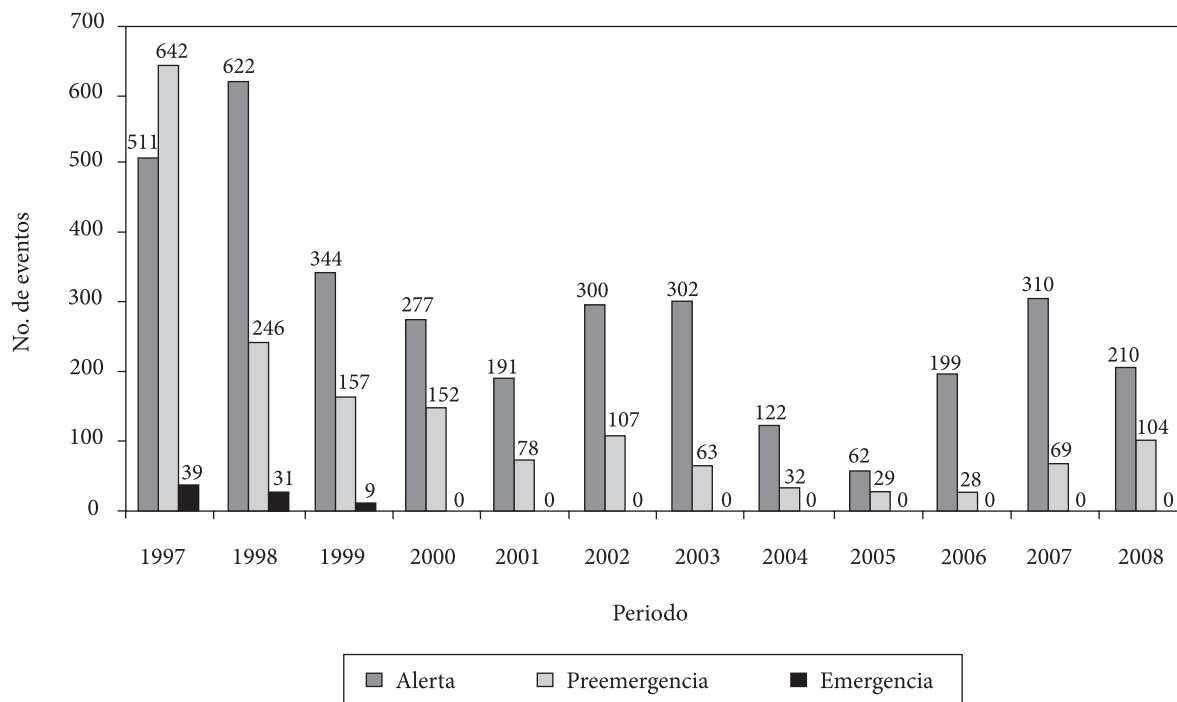
¹ El primer año es de referencia;
² Año del protocolo;
³ Países que hayan ratificado el convenio

Fuentes: National Emission Ceilings Directive (NECD, 2000); United Nations Economic Commission for Europe -Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UNECE-CLRTAP 1985-1999).

GRÁFICA 21-2 Episodios críticos por PM₁₀, Región Metropolitana de Chile en 1997-2008

Fuente: CONAMA. (2009). "Planes de prevención y descontaminación".

GRÁFICA 21-3 Evolución de horas con episodios críticos por PM_{10} en la Región metropolitana de Chile en 1997-2008



Fuente: CONAMA. (2009). "Planes de prevención y descontaminación".

Cerro de Navia es una de las estaciones más influyentes de la red y, si el análisis comparativo entre los años 2007 y 2008 excluyera a dicha estación, se tendría una reducción de 50% en alertas, 33% en preemergencias y 12% en concentraciones promedio, para todo el periodo (1 de abril-31 de agosto). Al incluir Cerro de Navia en el análisis, la comparación arroja una reducción de 36% en alertas, sin variación en preemergencias y reducción de 11% en las concentraciones promedio, para todo el periodo.

Para el caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México, en la gráfica 21-4 se observa cómo los diversos componentes de la gestión de la calidad del aire, impulsados por los Proaires, han permitido disminuir las concentraciones de ozono en la zona. Sin embargo, durante el año 2007 la norma horaria mexicana para ozono se vio rebasada 220 días, por lo que el ozono aún es un contaminante con efectos potenciales en la salud.

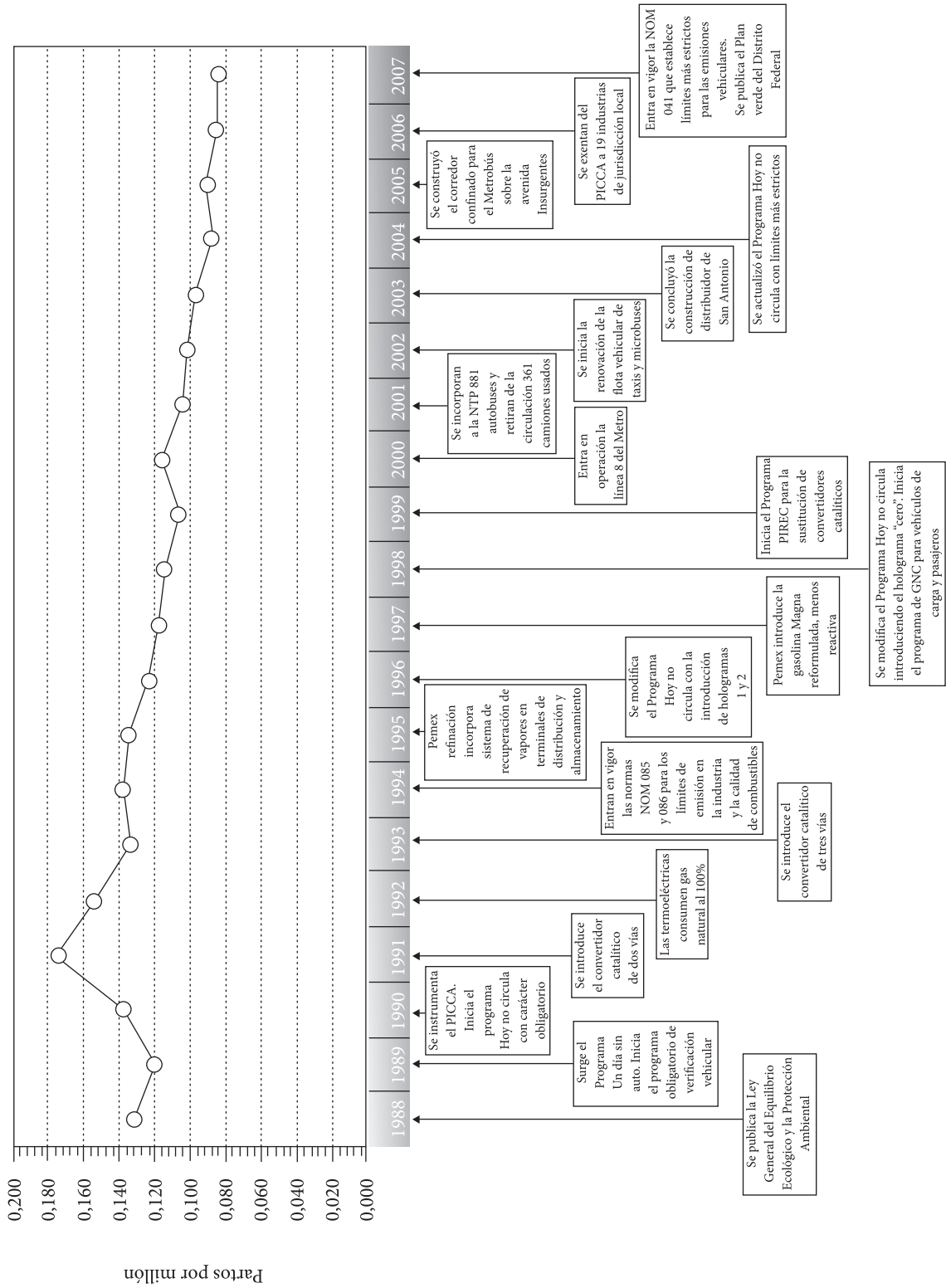
■ Evaluación de los efectos en la salud

Efectos en la salud asociados a la contaminación del aire

Los efectos de la contaminación del aire en la salud humana se encuentran ampliamente documentados alrededor del mundo. La OMS estima que la contaminación del aire es responsable, a nivel mundial, de 1,4% de las muertes y de 0,8% de los años de vida ajustados según la discapacidad (AVAD).² Se ha puesto en evidencia igualmente el incremento de la esperanza de vida al mejorar la calidad del aire. Pope, Ezzati y colaboradores,³⁶ en un estudio que incluye 211 condados de 51 áreas metropolitanas de los Estados Unidos de América, calculan un incremento de 0,61 años al disminuir en $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la concentración de $PM_{2,5}$. Estos resultados son comparables con predicciones previas de reducciones en la esperanza de vida al incrementar la concentración de $PM_{2,5}$ en $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 1,11 años en Holanda, 1,37 en Finlandia y 0,80 en Canadá.³⁷

La exposición aguda y crónica a la contaminación del aire se asocia con el incremento de la mortalidad y morbilidad por problemas cardiovasculares y respiratorios,^{38,39} con algunos tipos de cáncer, efectos reproductivos y del desarrollo y efectos neurológicos.⁴² Las exposiciones a la contaminación del aire durante el embarazo y durante los periodos tempranos de la vida se han asociado con nacimiento prematuro, retraso en el crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer, síndrome de muerte temprana y mortalidad infantil.⁴¹⁻⁴⁴

GRÁFICA 21-4 Gestión de la calidad del aire para ozono en la zona metropolitana del Valle de México



Fuente: Elaborado por la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire de la Secretaría de Medio Ambiente, y Recursos Naturales, 2008.

Los efectos en la salud pueden separarse en: efectos agudos, efectos crónicos —sin incluir cáncer— y efectos cancerígenos.⁴⁴ Además, se clasifican de acuerdo con el sistema afectado, es decir en: efectos respiratorios, efectos en el sistema cardiovascular, cáncer, efectos reproductivos y en el desarrollo, efectos neurológicos y neuropsiquiátricos, mortalidad, infecciones y otros efectos en la salud. Estudios epidemiológicos y modelos en animales indican que los sistemas más afectados son el cardiovascular y el respiratorio.

Es importante mencionar que debido a los niveles de contaminación del aire que se registran en las grandes ciudades de América Latina, la población urbana —en particular los niños— está expuesta a niveles altos de manera crónica, lo cual influye en la salud a largo plazo, particularmente en el sistema respiratorio.^{45,46} En la tabla 21-7 se incluyen los principales efectos en la salud asociados a diversos contaminantes del aire.⁴⁷

TABLA 21-7 Efectos en la salud asociados a la contaminación atmosférica y poblaciones en mayor riesgo

<i>Contaminante</i>	<i>Población susceptible</i>	<i>Consecuencias clínicas</i>
Partículas (PM10, PM2.5)	Niños Enfermos crónicos de hígado o corazón Asmáticos	Incremento de la mortalidad por causas cardiovasculares y respiratorias Incremento de la mortalidad por causas cardiovasculares ante exposiciones crónicas Incremento de las admisiones hospitalarias por problemas respiratorios y cardíacos Incremento de los síntomas respiratorios Decremento de la función pulmonar Incremento de las exacerbaciones de asma Incremento de la prevalencia de bronquitis crónica Incremento del riesgo de cáncer de pulmón Incremento de fibrinógeno en sangre Incremento de los marcadores inflamatorios Reducción de la variabilidad de la frecuencia cardíaca
Dióxido de azufre	Adultos sanos y pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica Asmáticos	Incremento de los síntomas respiratorios Incremento de mortalidad por causas respiratorias e incremento de visitas hospitalarias por enfermedades respiratorias Broncoconstricción aguda en asmáticos
Aerosoles ácidos	Adultos sanos Niños	Incremento de enfermedades respiratorias Decremento de la función pulmonar
Ozono	Atletas y trabajadores en exteriores Asmáticos (otros con enfermedades respiratorias) Niños	Incremento de admisiones hospitalarias por enfermedades respiratorias agudas Agravamiento de asma Sensibilidad incrementada de los bronquios Decremento de la función pulmonar Inflamación pulmonar Incremento de síntomas respiratorios Capacidad de ejercicio disminuida (incremento en hospitalizaciones)
Dióxido de nitrógeno	Niños asmáticos Niños pequeños	Incremento en la morbilidad por causas respiratorias Incremento de la reactividad de las vías respiratorias Decremento de la función pulmonar Incremento de los síntomas respiratorios Incremento de las enfermedades respiratorias
Monóxido de carbono	Adultos sanos Pacientes con isquemia cardíaca	Incremento de isquemia cardíaca Capacidad de ejercicio disminuida

Fuente: adaptado de Romieu, I., Hernández-Ávila, M. Holguín, F., "Ambient Air Pollution", en Levy B, Wegman, D., Sokas, R. y Baron, S., *Occupational and Environmental Health: Recognizing and Preventing Disease and Injury*. 5a. ed., Lippincott Williams & Wilkins, Filadelfia, PA, 397-413, 2006.

Evaluación de la influencia

Actualmente se cuenta con suficiente evidencia epidemiológica para cuantificar la influencia de la contaminación del aire en la salud pública. Una de las posibilidades para abordar un problema de salud ambiental —como es el caso de la contaminación del aire— es a través de una evaluación del riesgo. El riesgo es la probabilidad de que se presenten efectos nocivos para la salud después de una exposición a un peligro o a un agresor, y la evaluación de riesgo puede definirse como: “un proceso cuantitativo que se lleva a cabo para caracterizar la naturaleza y magnitud de los riesgos potenciales para la salud pública, de la exposición a sustancias peligrosas, contaminantes o agentes liberados de sitios específicos”.^{48,49}

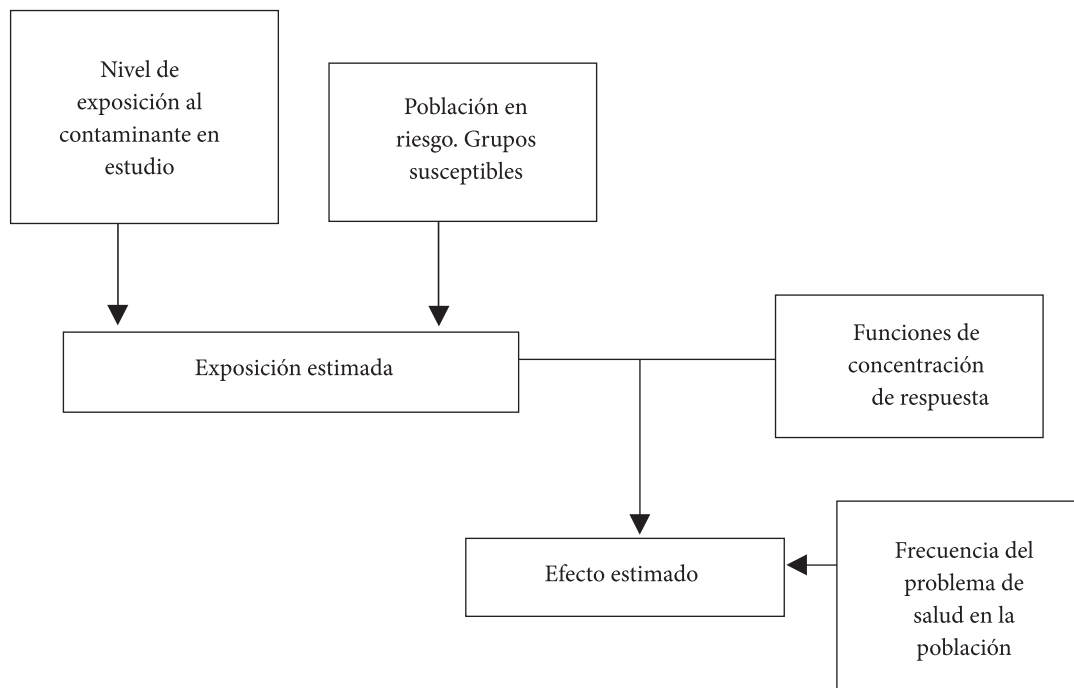
Existen diversas propuestas metodológicas para llevar a cabo una evaluación de riesgo, como la de Evans, Fernández-Bremauntz *et al.*,⁴⁸ (EPA, consultado en junio de 2009) o la propuesta de la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR, por sus siglas en inglés).⁵⁰

La Evaluación de la influencia en la Salud (HIA, por sus siglas en inglés) es una metodología derivada del enfoque de evaluación de riesgos. Dicha evaluación se define como: “una combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante las cuales, una política, un programa o un proyecto pueden ser juzgados respecto a sus potenciales efectos en la salud de la población”.^{51,52}

La evaluación de la influencia es una herramienta que busca reducir la brecha entre la investigación y la toma de decisiones y se ha utilizado ampliamente en Europa y en los Estados Unidos de América en diversas áreas, entre ellas en salud ambiental. Esta herramienta se basa en una aplicación de métodos para obtener la fracción atribuible.⁵³ Es la fracción de un problema de salud que puede atribuirse a una exposición específica o a un cambio en la exposición (en comparación con la línea base de exposición). Si se conoce la carga total de un problema de salud en una población específica, se podrán calcular los casos atribuibles a determinados problemas.⁵³

En la gráfica 21-5 se pueden observar las principales etapas en una evaluación de la influencia en la salud. Tres son los factores que permiten estimar los casos atribuibles: *a*) la frecuencia del problema de salud en la población; es decir, el número de eventos por año para el problema específico de salud (datos sobre mortalidad o morbilidad), *b*) el nivel de exposición de la población al factor de riesgo (datos sobre contaminación atmosférica), y *c*) la asociación cuantitativa entre la exposición y el efecto en la salud (la función de concentración-respuesta

GRÁFICA 21-5 Principales etapas de la evaluación de la influencia en la salud.



o FCR).⁵³ Además de estos factores, la evaluación de la influencia en la salud depende de: la definición del área de estudio, de la selección de las medidas de exposición, de la selección de los eventos en salud y del grado de incertidumbre.

Antecedentes de la evaluación de impacto en América Latina

Siguiendo la metodología propuesta por Ostro,⁵⁴ la Organización Mundial de la Salud calculó la carga atribuible a riesgos ambientales por país. Para América Latina estima que 48.110 muertes al año son causadas por la contaminación del aire exterior. En la tabla 21-2 se observan los datos de diferentes países de la Región.¹⁷

En el año 2006, Bell y sus colaboradores calcularon la influencia de las políticas de control de la contaminación del aire en la salud, en la Ciudad de México, Santiago y São Paulo.⁵⁵ Los resultados indican que podrían evitarse, durante el periodo 2000-2020, 33.084 muertes en la Ciudad de México, 6.733 en Santiago y 113.165 en São Paulo, si se aplicara la tecnología disponible hasta ahora para mitigar las emisiones de PM_{10} y de O_3 , en el sector energético, de transporte, industrial y residencial. Del mismo modo se evitarían 2.684, 385 y 735 muertes infantiles en México, Santiago y São Paulo, respectivamente, además de cerca de 4 millones de ataques de asma, 300.000 visitas médicas de niños y 48.000 casos de bronquitis crónica, en total para las tres ciudades.

En un estudio multicéntrico de la Ciudad de México, Santiago, São Paulo y Nueva York se calculó que se evitarían aproximadamente 64.000 muertes prematuras, 65.000 casos de bronquitis crónica, 91.000 admisiones hospitalarias y 37 millones de personas-día de ausencias laborales, durante el periodo 2000-2020, si se redujeran las emisiones de material particulado y de ozono (en aproximadamente 10%) al adoptar las políticas de mitigación de emisiones de efecto invernadero.⁵⁶

Además de los estudios mencionados, en México existen tres estudios de los efectos de la contaminación del aire en la salud, que evaluaron diferentes escenarios de reducción de las concentraciones de PM_{10} y O_3 . Un estudio de “Valoración económica del mejoramiento de la calidad del aire en la zona metropolitana del Valle de México” (ZMVM) (IVM, DGSA-SSA/CENSA *et al.*, 2000); otro, sobre “Contaminación atmosférica en la ZMVM y salud humana”⁵⁷ y un tercer estudio, publicado por Evans y sus colaboradores, que formó parte del proyecto “Programa Integral sobre Contaminación del Aire Urbana, Regional y Global: Caso de estudio de la Ciudad de México”, dirigido por el doctor Mario Molina.⁵⁸ El estudio de valoración económica calcula un beneficio económico de entre 717 y 1.129 millones de dólares durante el año 2010 si se redujeran las concentraciones de ozono hasta cumplir con la norma, y de 3.000 millones a 5.595 millones de dólares si se redujeran las concentraciones de PM_{10} hasta cumplir con la norma.

En los siguientes párrafos se presentan algunos de los estudios que se efectúan en la actualidad para evaluar los efectos de la contaminación atmosférica en la salud, en algunos de los países de América Latina, además de un estudio de caso en Riverside, California, que está por publicarse (comunicación personal, Laura Pérez, 2009).

Efectos sobre la mortalidad (ESCALA)

El proyecto ESCALA (Estudio de Salud y Contaminación del Aire en Latinoamérica) tiene como objetivo el examinar la asociación entre la exposición a la contaminación del aire exterior y algunas causas de mortalidad, durante el periodo 1997-2005, en las siguientes ciudades de América Latina: Zona Metropolitana del Valle de México, Monterrey y Toluca, para el caso de México; São Paulo, Rio de Janeiro y Porto Alegre, en Brasil; y Santiago, Temuco y Concepción, en Chile. El proyecto utiliza el mismo marco analítico en los tres países con la finalidad de comparar los resultados; además incluye, una evaluación del efecto del nivel socioeconómico en la asociación entre la contaminación atmosférica y la mortalidad. El proyecto inició en el año 2006 y está por terminar.⁵⁹

Ejemplo de evaluación de los efectos: zona metropolitana del Valle de México

Se encuentra en la última fase una evaluación de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud (específicamente de ozono y PM_{10}) en la zona metropolitana del Valle de México. Dicha evaluación calcula las muertes evitadas por diferentes causas al reducir los niveles de ozono y PM_{10} , así como el efecto en la morbilidad. Para la evaluación se seleccionaron las funciones de concentración-respuesta a partir de diversas fuentes: metaanálisis internacionales, estudios de la Ciudad de México y los estimadores del proyecto ESCALA; se evaluaron diferentes escenarios de reducción de niveles de ozono y PM_{10} y se recurrió a un sistema de información geográfica para calcular las exposiciones de la población a los contaminantes.

Al utilizar los CFR del proyecto ESCALA se calcula que se evitarían 2.306 (IC95%: 1029-2184) muertes si se bajaran las concentraciones anuales de PM_{10} a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es lo establecido en las recomendaciones de la OMS. Para el caso de ozono, se evitarían 389 (IC 95%: 219-559) muertes si se bajaran las concentraciones del promedio anual de 8 horas de ozono a 50 ppb, como recomienda la OMS (comunicación personal con Isabelle Romieu).

Los resultados obtenidos servirán como fuente de información para los tomadores de decisiones que desarrollarán el programa de control de contaminación del aire en la metrópoli para los próximos 10 años.

Estudio de caso. Prevención de eventos asociados con asma en niños al mejorar la calidad del aire en Long Beach y Riverside, California

Un estudio de evaluación de la influencia en la salud se realizó en el sur de California, Estados Unidos de América, por Laura Pérez, investigadora del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental de Barcelona, España (CREAL), y colaboradores, para evaluar el número de eventos asociados a asma que se evitarían al mejorar la calidad del aire en Long Beach y Riverside. En dicha evaluación recurrieron a CFR obtenidos de estudios epidemiológicos, como el Southern California Children's Health Study (CHS) sobre contaminación del aire y salud respiratoria, que incluye las áreas de Long Beach y Riverside.⁶⁰ En la tabla 21-8 se observan algunas de las estimaciones de eventos asociados a asma (95%IC), atribuibles a la contaminación del aire por año en niños de Riverside, considerando un escenario de reducción de niveles de NO_2 a 15 ppb y de O_3 a 30 ppb, en el promedio de 8 horas anual (concentración presente en las comunidades más limpias de la costa sur de California).

TABLA 21-8 Número de eventos (IC 95%) atribuibles a la contaminación del aire por año, para niños que habitan Riverside.

Contaminante	Evento evaluado	Estimaciones basales de los diferentes eventos	Escenario (30 ppb O_3) [*]			
			Atribuible a contaminación atmosférica	Atribuible a otras causas por contaminación atmosférica en asmáticos	Total ^{**}	
					Número de casos que se evitarían	Porcentaje
Exposición por vivir cerca del tráfico en Riverside	Casos de asma	11.382	690 ^{***} (630-750)	na	690 (630-750)	6,1 (5,5-6,6)
O_3 en Riverside	Episodios de bronquitis en asmáticos	4.405	3.100 (170-4200)	80 (14-250)	3.200 (420-4.200)	72,6 (9,5-93,3)
	Visitas por asma a sala de emergencia	4.317	250 (160-330)	245 (223-267)	508 (417-595)	11,8 (9,7-13,8)
	Visitas clínicas por asma	8.560	220 (20-410)	250 (220-270)	490 (410-580)	5,7 (4,8-6,8)
	Admisiones hospitalarias por asma	120	12 (9-16)	4 (3-4)	16 (13-19)	13,3 (10,8-15,8)

^{*} El escenario implica bajar la concentración del promedio anual de 8 horas de ozono a 30 ppb, es decir, reducir la exposición a ozono en 27 ppb.

^{**} No obtenidos de la suma de las otras columnas. Distribuciones de incertidumbre obtenidas por simulaciones Monte Carlo; na: no aplica.

^{***} Estimación del número de casos de asma asociados al hecho de vivir cerca de una calle transitada.

■ Información requerida para mejorar la evaluación de los efectos

Monitoreo

El monitoreo del aire es el resultado de procedimientos de muestreo y análisis de contaminantes atmosféricos. Las mediciones, van encaminadas primordialmente a cuantificar la concentración de los contaminantes establecidos en la normatividad propia de cada país y en general se refieren a aquellos denominados comúnmente como “contaminantes criterio”. Estas mediciones suelen estar enfocadas a los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales (PST), material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), ozono (O₃) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

De las redes establecidas en la actualidad, destacan por su grado de desarrollo, cobertura e importancia las de la Ciudad de México, Santiago y São Paulo. Sin embargo, el monitoreo y el establecimiento de redes en los países son insuficientes (el monitoreo de PM_{2.5} es prácticamente nulo). La disponibilidad de datos que muestren el estado actual y las tendencias de contaminantes es muy limitada y en varios países se hacen esfuerzos aislados por periodos muy cortos, cuya continuidad de las mediciones impide poner en práctica modelos geoestadísticos de dispersión de contaminantes. La tendencia en el uso de este tipo de modelos en el mundo va en aumento y es importante que en América Latina comiencen iniciativas destinadas a establecer modelos adecuados para asignar la exposición.

Estas nuevas tendencias en el uso de modelos geoestadísticos para asignar la exposición pueden ser de gran utilidad en países donde las capacidades o necesidades de redes de monitoreo son limitadas, ya que con ellos se pueden obtener estimaciones que capturen la variabilidad intraurbana en la dispersión de los contaminantes del aire.

Evaluación de exposición

Uno de los puntos medulares tanto para la evaluación de los efectos de un contaminante en salud como para una adecuada gestión del riesgo es la evaluación de la exposición. La exposición de la población a contaminantes del aire está determinada, en gran parte, por su concentración en los microambientes donde las personas permanecen y la cantidad de tiempo que pasan dentro de ellos. En la actualidad existen múltiples líneas de investigación sobre los efectos de la exposición a contaminantes del aire en la salud poblacional. La asociación entre la concentración y sus efectos adversos se han venido estableciendo cada vez a valores más bajos; la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que no existe un umbral y que los riesgos se pueden presentar a cualquier concentración.¹⁰

Los estudios epidemiológicos han generado diversas metodologías para evaluar la exposición poblacional a contaminantes del aire; por varios años el principal método utilizado consistía en asignar la exposición de acuerdo a la cobertura radial de las estaciones de las redes de monitoreo locales, adjudicando sus valores según la cercanía a los sujetos o grupos de estudio.⁶¹ En los últimos años, los modelos de exposición poblacional a partículas y otros contaminantes han evolucionado de manera importante, impulsados en gran medida por el uso de *software* aplicado al manejo de Sistemas de Información Geográficos (SIG) y a su integración con técnicas de análisis geoestadístico.

Recientes estudios sugieren que la variabilidad en la concentración de contaminantes en ambientes intraurbanos puede generar diferencias, aun dentro de la misma zona de cobertura de una estación de monitoreo,⁶² por lo que el desarrollo de modelos para evaluar la exposición a contaminantes del aire en ambientes intraurbanos ha sido de suma importancia en investigaciones recientes.⁶³ En los últimos años, modelos basados en sistemas de información geográfica (SIG), como *Land Use Regression (LUR)*, han mostrado solidez en estudios epidemiológicos para estimar la exposición.⁶²

Datos epidemiológicos

Muchas de las evaluaciones de los efectos hasta ahora realizadas han utilizado como marcador de contaminación atmosférica las partículas ambientales en suspensión, particularmente las PM₁₀. Existen múltiples estudios epidemiológicos que documentan la asociación de PM₁₀ con diferentes efectos en la salud en diversos grupos de edad. Desgraciadamente, dichos estudios no son suficientes en América Latina, sobre todo para evaluar la morbilidad y otros factores (como ausentismo escolar), por lo que es necesario —para estimar los efectos de la contaminación del aire— recurrir a resultados de estudios realizados en otras regiones, lo cual implica mayor incertidumbre en las estimaciones. Sin embargo, aun si se considera esta situación, se cuenta con evidencia suficiente del efecto de la contaminación atmosférica en la salud, para tomar medidas y reforzar las políticas de control de contaminación del

aire. La tendencia global es a desarrollar evidencia científica del efecto de partículas más pequeñas, como $PM_{2.5}$ o incluso PM_{10} ; así como evidencia sobre el efecto de la composición química del material particulado, como sulfatos, metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos, además de evidencia del efecto de otras sustancias (como los compuestos orgánicos volátiles).

Tanto para el desarrollo de estudios epidemiológicos como para la realización de evaluaciones de los efectos en la salud se requieren datos basales sobre los eventos considerados. En América Latina, una limitante significativa es la falta de información fidedigna y sistematizada sobre morbilidad (y en menor grado sobre mortalidad) en la mayoría de los países de la Región. Sólo una mejora en el registro de los certificados de defunción y un buen sistema de vigilancia epidemiológica, que comprenda no sólo las instituciones públicas de salud sino también las privadas y que facilite la vigilancia epidemiológica ambiental permitirán contar con la información sistematizada necesaria para plantear estudios de calidad.

■ Recomendación para políticas y programas de intervención

La calidad del aire es uno de los elementos esenciales para un ambiente sano. En documentos tanto internacionales como nacionales queda establecida la obligación del Estado de respetar, proteger y garantizar el derecho humano a un ambiente sano, sobre todo porque es un derecho ligado al ejercicio de otros derechos fundamentales, como el relacionado con la salud y con una calidad de vida digna.⁶⁴

Muchas de las recomendaciones sugeridas en reportes y documentos de diversos países de América Latina se aplican a toda la Región. Se presentaron ya algunas estrategias del Proaire de la Ciudad de México²⁸ y del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Santiago.²⁹

En los párrafos siguientes se incluyen recomendaciones emitidas por la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal,⁶⁴ por el Consejo Nacional de Política Económica y Social²⁴ y por experiencia propia:

- Identificar las necesidades de información, debilidades y requerimientos técnicos para el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica asociada con la contaminación del aire.
- Es necesario evaluar la cobertura espacial actual del sistema de monitoreo atmosférico, además de garantizar el monitoreo en aquellas regiones de desarrollo reciente.
- Ampliar el monitoreo a contaminantes tóxicos, específicamente los compuestos orgánicos volátiles que tienen un potencial cancerígeno.
- Impulsar o reforzar la investigación de efectos de la contaminación atmosférica en la salud mediante estudios epidemiológicos y evaluaciones de los efectos, así como la investigación de la influencia del cambio climático sobre las tasas de mortalidad y en la incidencia de enfermedades respiratorias vinculadas con la contaminación del aire.
- La gestión ambiental se debe convertir en un tema transversal de la gestión pública. Se requiere articular la información entre los sectores ambiental, energético, de transporte y salud. Es necesario plantear los asuntos ambientales como ejes que *atravesen* a la política de desarrollo, principalmente para garantizar soluciones efectivas a problemas complejos, como el de la contaminación del aire.
- Incorporar en los informes de gestión un capítulo específico para la rendición de cuentas y cumplimiento normativo.
- Promover la revisión, actualización o elaboración de los parámetros de exposición de la población, haciendo énfasis en la salud humana y de los ecosistemas. Dirigir las iniciativas, primero a cumplir las normatividades nacionales, pero con miras a cumplir con criterios más estrictos como los de las recomendaciones de la OMS, o las adoptadas en California.
- Elaborar evaluaciones de desempeño de las propuestas del Estado por organismos independientes de la gestión. En América Latina, las actividades para prevenir y controlar la contaminación del aire se han desarrollado de manera aislada y prácticamente no se han evaluado; sus logros no están documentados y sus beneficios son difícilmente comparables entre sí.
- Garantizar que los recursos recaudados por los programas ambientales como la verificación vehicular sean destinados a mejorar, desarrollar y consolidar las iniciativas para prevenir, controlar y remediar la contaminación del aire.
- Crear políticas que promuevan los incentivos fiscales, compensaciones o premios a las acciones individuales, que garanticen el derecho a un ambiente sano.

- Proponer y diseñar los mecanismos que desincentiven las actividades humanas que producen más contaminación.
- Impulsar en el ciudadano común una cultura de protección del ambiente.
- La política pública para mejorar sustantivamente la calidad del aire deberá sostenerse en el menor uso de recursos energéticos y menor generación de desperdicios.
- Promover paneles de especialistas que realicen evaluación, actualización y seguimiento a las medidas de intervención.

■ Referencias

1. Della Magglora JAL-S. *Vulnerability to air pollution in Latin America and the Caribbean Region*. World Bank; 2006.
2. World Health Organization (WHO). *Global Burden of Disease Report*. Ginebra: World Health Organization; 2002
3. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Inventario de emisiones de contaminantes criterio de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2006*. Ciudad de México: Gobierno del Distrito Federal; 2008; 160.
4. Alcaldía Mayor de Bogotá. Informe Anual de Calidad del Aire de Bogotá, 2007. Disponible en <<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/Informe%20Anual%202007%20RM CAB%20FINAL.pdf>>.
5. Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). Resultados Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica por Material Particulado, 2008.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (ed.). Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático. Climate Change 2001. Synthesis Report. Cambridge y Nueva York, NY: Cambridge University Press; 2001
7. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). *Informe de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México: Estado y tendencias 1990-2007*. Ciudad de México, Gobierno del Distrito Federal; 2008; 50.
8. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). *Material particulado inalábel fino (mp_{2,5}) e grosso (mp_{2,5} - 10) na atmosfera da região metropolitana de São Paulo (2000-2006)*. São Paulo, Brasil: Diretoria de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental; 2008: 29.
9. Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). *Evolución de la Calidad del Aire en Santiago, Chile, 1997-2004. Región Metropolitana de Santiago*. Comisión Nacional del Medio Ambiente; 2004: 37.
10. World Health Organization (WHO). *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide*. Copenhagen, Dinamarca: World Health Organization; 2006.
11. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial GEO-4: Medio ambiente para el desarrollo*. Nairobi, Kenya: 2007.
12. Dirección General de Salud Ambiental. Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos, Ministerio de Salud del Perú; 2005: 71.
13. World Health Organization (WHO). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update, 2005. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02.
14. Organización de Naciones Unidas (ONU). World Population Prospects: the 2006 Revision population Database, 2007. Disponible en <<http://esa.un.org/unpp/>>.
15. Dooley EE. The beat. Clean Air Institute Takes Flight in Latin America. *Environ Health Perspect* 2006;114(5):A637-A639.
16. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Plan regional sobre calidad del aire urbano y salud para el periodo 2000-2009. Washington, DC, Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana-Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud; 2000.
17. World Health Organization (WHO). Country profiles of environmental burden of disease by WHO regions. WHO Region of the Americas, 2007. Disponible en <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/national/countryprofile/regions/en/index.html>.
18. Instituto de Aire Limpio. (2007). "La estrategia de la Iniciativa de Aire Limpio para Ciudades de América Latina y el Caribe 2007-2012". Consultado en junio del 2009, en: http://www.cleanairnet.org/lac/1471/articles-72112_Resumen_Ejecutivo.pdf.
19. Krupnick AJ. Challenges to managing air pollution. *J Toxicol Environ Health* 2008;A71(1):13-23.
20. Korc M. Situación de los Programas de Gestión de la Calidad del Aire Urbano en América Latina y el Caribe. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. División de Salud y Ambiente, OPS; 2000. <http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/proaire_2002-2010.pdf>
22. <<http://www.conama.cl/rm/568/propertyvalue-13590.html>>.
23. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad del aire, calidad de agua y seguridad química. D. d. P. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Bogotá, República de Colombia; 2008
24. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire. Consejo Nacional de Política Económica y Social. Departamento Nacional de Planeación: 30. República de Colombia; 2005
25. Secretaría Distrital de Ambiente - DAMA. Red de monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá 2008. Consultado en marzo de 2009. Disponible en: <<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf/InformeAnual/Informe2008.pdf>>.
26. Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). Planes de prevención y descontaminación; 2009. Disponible en: <<http://www.conama.cl/portal/1301/article-34908.html>>.
27. Fernandez-Bremauntz A. Air quality management in Mexico. *J Toxicol Environ Health* 2008;A71(1):56-62.
28. Comisión Ambiental Metropolitana (CAM). Programa para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010. México D.F, Comisión ambiental metropolitana: 381; 2002.

29. Gobierno de Chile. Reformulación y Actualización Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA - DS.58/2004); 2004. Disponible en: <<http://www.sinia.cl/1292/article-41248.html>>.
30. Unión Europea. Gestión de la calidad del aire ambiente; 2009. Disponible en: <<http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l28031a.htm#AMENDINGACT>>.
31. Nadador SS, Miller CA, et al. The complexities of air pollution regulation: the need for an integrated research and regulatory perspective. *Toxicol Sci* 2007;100(2):318-27.
32. Viegi G, Maio S, et al. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: health effects of air pollution. *Respirology* 2006;11(5):523-32.
33. Shendell DG, Pike-Paris A. Environmental exposure assessment, pollution sources, and exposure agents: a primer for pediatric nursing professionals. *Pediatr Nurs* 2007;33(2):179-82.
34. Zhou Y, Levy JI. Factors influencing the spatial extent of mobile source air pollution impacts: a meta-analysis. *BMC Public Health* 2007;7:89.
35. Environmental Protection Agency (EPA). National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP); 2009. Disponible en: <<http://www.epa.gov/ttn/atw/mactfnlalph.html>>.
36. Pope CA, Ezzati M, Dockery DW. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States. *N Engl J Med* 2009;360(4):376-386.
37. Krewski D. Evaluating the effects of ambient air pollution on life expectancy. *N Engl J Med* 2009;360(4):413-415.
38. Samet J, Krewski D. Health effects associated with exposure to ambient air pollution. *J Toxicol Environ Health* 2007;A70(3-4):227-242.
39. Romieu I, Castro-Giner F, et al. Air pollution, oxidative stress and dietary supplementation: a review. *Eur Respir J* 2008;31(1):179-197.
40. Maisonet M, Correa A, et al. A review of the literature on the effects of ambient air pollution on fetal growth. *Environ Res* 2004;95(1):106-115.
41. Lacasana M, Esplugues A, et al. Exposure to ambient air pollution and prenatal and early childhood health effects. *Eur J Epidemiol* 2005;20(2):183-199.
42. Curtis L, Rea W, et al. Adverse health effects of outdoor air pollutants. *Environ Int* 2006;32(6):815-30.
43. Wigle DT, Arbuckle TE, et al. Environmental hazards: evidence for effects on child health. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev* 2007;10(1-2):3-39.
44. Kampa M, Castanas E. Human health effects of air pollution. *Environ Pollut* 2008;151(2):362-7.
45. Romieu I, Korc M. Contaminación del aire exterior. En: Romieu I, López S. *Contaminación ambiental y salud de los niños en América Latina y el Caribe*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2002: 109-129.
46. Rojas-Martínez R, Pérez-Padilla R, et al. Lung function growth in children with long-term exposure to air pollutants in Mexico City. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176(4):377-84.
47. Romieu I, Hernández-Ávila M, et al. Ambient Air Pollution. Occupational and Environmental Health: Recognizing and Preventing Disease and Injury; 2006.
48. Evans J, Fernández-Bremauntz A, et al. Introducción al análisis de riesgos ambientales. México, DF: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT); 2003.
49. Environmental Protection Agency (EPA). Risk assessment portal. Human health risk assessment; 2009. Disponible en <<http://www.epa.gov/risk/health-risk.htm>>.
50. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Risk Assessment; 2009. Disponible en <http://educacion.insp.mx/webapps/portal/frameset.jsp?tab=courses&url=/bin/common/course.pl?course_id=_792_1>.
51. European Centre for Health Policy. Gothenburg Consensus Paper. Health impact assessment: main concepts and suggested approach. Bruselas, European Centre for Health Policy. World Health Organization Regional Office for Europe; 1999.
52. Dannenberg AL, Bhatia R, et al. Use of health impact assessment in the US: 27 case studies, 1999-2007. *Am J Prev Med* 2008;34(3):241-56.
53. Kunzli N, Perez L. *The public health benefits of reducing air pollution in the Barcelona metropolitan area*. Barcelona: Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL); 58; 2007.
54. Ostro B (ed.). *Outdoor air pollution-Assessing the environmental burden of disease at national and local levels*. Environmental Burden of Disease Series No. 5. Ginebra, World Health Organization; 2004.
55. Bell ML, Davis DL, et al. The avoidable health effects of air pollution in three Latin American cities: Santiago, Sao Paulo, and Mexico City. *Environ Res* 2006;100(3):431-40.
56. Cifuentes L, Borja-Aburto VH, et al. Assessing the health benefits of urban air pollution reductions associated with climate change mitigation (2000-2020): Santiago, Sao Paulo, Mexico City, and New York City. *Environ Health Perspect* 2001;109(Suppl 3):419-25.
57. Harvard School of Public Health, Instituto de Salud Ambiente y Trabajo, et al. *Mexico City Air Pollution and Human Health*. México, DF; 2000.
58. Evans J, Levy J, et al. *Health benefits of air pollution control. Air Quality in the Mexico Megacity. An Integrated Assessment*. L. Molina and M. Molina. Países Bajos: Kluwer Academic Publishers; 2002. <<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsea/taller/gouveia.pdf>>.
59. The Children's Health Study. Epidemiologic investigation to identify chronic effects of ambient air pollutants in Southern California; 2004. Disponible en <<http://www.arb.ca.gov/research/chs/chs.htm>>.
60. Wilson JG, Pearce JKS, Sturman A. A review of intraurban variations in particulate air pollution: Implications for epidemiological research. *Atmospheric Environment* 2005;39:6444-6462.
61. Jerrett M, Arain A, et al. A review and evaluation of intraurban air pollution exposure models. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 2005;15(2):185-204.
62. Brunekreef B, Holgate ST. Air pollution and health. *Lancet* 2002;360(9341):1233-1242.
63. Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (CDHDF). Informe especial sobre el derecho humano a un medio ambiente sano y la calidad del aire en la Ciudad de México. Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal; 2008.

Violencia y salud: el desafío de un problema social en las Américas

Rodrigo Guerrero
Rafael Lozano
Rafael Espinosa
Cecilia Minayo
María Isabel Gutiérrez

Antes que todo, es importante diferenciar la violencia del conflicto. El conflicto es un fenómeno social normal que existe en todas las sociedades y expresa diferencias en las formas de pensar, sentir y actuar de los miembros de la sociedad. El conflicto se transforma en violencia cuando una de las partes quiere imponer sus puntos de vista por la fuerza o la intimidación. La violencia y el conflicto son muy antiguos¹ y se presentan en todas las sociedades.

Según estimaciones de la OMS,² cada año más de 1,6 millones de personas pierden la vida de manera violenta en el mundo. De ellos, 37% corresponden a homicidios, 51% a suicidios y 11% a guerras y conflictos civiles. De las seis regiones en que la Organización Mundial de la Salud agrupa sus países miembros, la Región de las Américas, con una tasa de homicidios de 16,4 por 100.000 habitantes para el año 2004,³ es la segunda más violenta del mundo, sólo superada por la del África subsahariana.⁴

Se estima que en las Américas mueren anualmente cerca de 130.000 personas por homicidio.⁵ El riesgo de que un hombre muera por homicidio es 4,2 veces más alto que el de una mujer; en América Latina y el Caribe el diferencial asciende a 8,9. Dadas estas grandes diferencias, se acostumbra analizar los datos de hombres y mujeres de manera separada.

La violencia alcanza proporciones epidémicas y es una de las principales causas de muerte en la población de edad comprendida entre los 15 y 44 años y es responsable de 15% de las defunciones de la población masculina y 7% de la femenina.⁶

Existen grandes diferencias en cuanto a homicidios entre países de la Región. Como se puede apreciar en la gráfica 22-1, el riesgo de morir de un hombre por un homicidio en El Salvador, Guatemala y Colombia es 40, 37 y 28 veces más alto, respectivamente, que en Canadá.

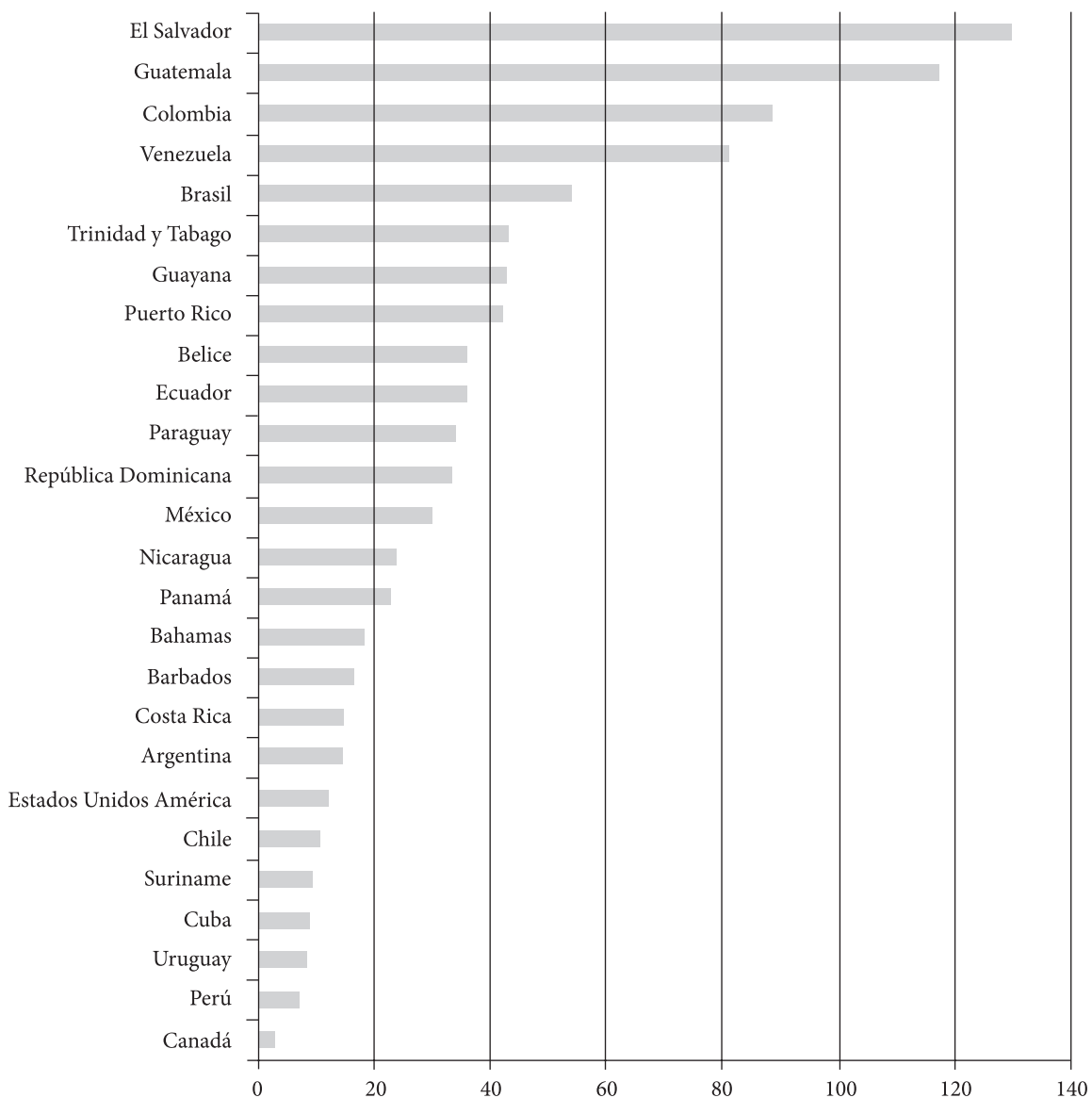
En los últimos años, la mortalidad por homicidios en países seleccionados de la Región ha variado tanto en la magnitud como en la tendencia. En la gráfica 22-2 se presentan las tendencias en siete países seleccionados en los últimos 25 años.

Se estima que en el año 2000, 14% del Producto Interno Bruto de la Región se perdió por la violencia.⁷ Para muchos países la violencia es la primera causa de muerte para la población general y en casi todos es la primera causa de Años de Vida Saludable Perdidos (AVISA). En Colombia se calcula que en el año 2007 se perdieron 560.607 años de vida potencial, por causa de la violencia intencional, la mayor parte en jóvenes.⁸

La tasa de años de vida saludable perdidos, AVISA, por 1.000 habitantes debida a agresiones a terceros y homicidios es mayor en América Latina y el Caribe (11,0) que en África (9,2). En cambio, cuando se compara la mortalidad ajustada por edad, el riesgo de morir por esas causas es ligeramente mayor en los países africanos (29,9) que los de nuestra región (25,5). Esto se relaciona posiblemente con mayor cantidad de personas que en América Latina sobreviven a la agresión, pero quedan con diferentes tipos de secuelas discapacitantes (véase el cuadro 22-1).

La violencia y la inseguridad ocupan los primeros lugares en la preocupación ciudadana en la casi totalidad de los países de las Américas. En algunos casos, como en El Salvador, Estados Unidos de América y Guatemala, gran parte de la violencia homicida es producida por las pandillas juveniles (llamadas *maras* en Centroamérica).

GRÁFICA 22-1 Mortalidad en hombres debida a homicidios (ajustada por edad). Países seleccionados de las Américas, Circa, 2005.



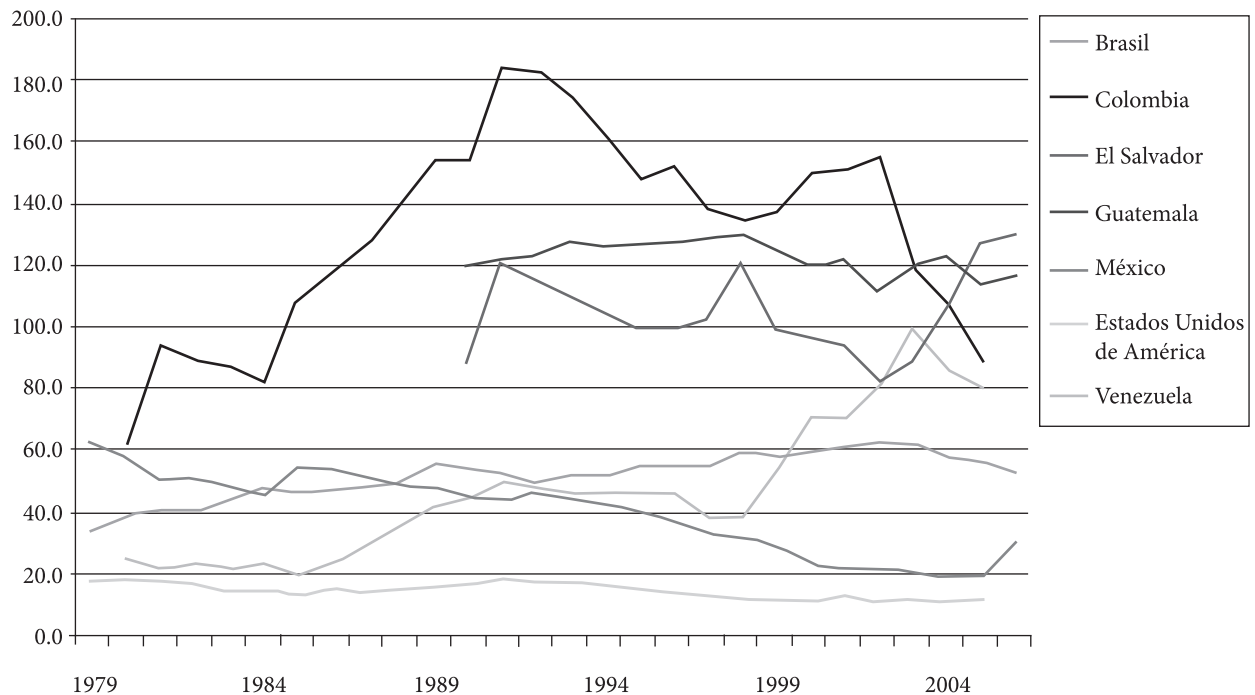
Fuente: OMS, Base de datos de defunciones varios años, ONU, Proyecciones de población en el año 2008.

■ La violencia y la salud pública

Desde que Abad Gómez propuso aplicar los métodos epidemiológicos para la violencia colombiana,⁹ la salud pública se ha interesado en la prevención de la violencia en las Américas.¹⁰ “La violencia como un problema de salud pública es una idea relativamente nueva” escribió en 1985 Everett Koop, el “Surgeon General” de los Estados Unidos de América.¹¹ En el año 1993, los ministros de Salud de las Américas, reunidos en el Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud, decretaron que la violencia era prioridad de salud pública en las Américas;¹² a su vez, la 49a. Asamblea Mundial de la Organización Mundial de la Salud aprobó una resolución similar.¹³

Al contrario de lo que se piensa generalmente, la salud pública y la epidemiología son ciencias que estudian no sólo las enfermedades infecciosas. La epidemiología es una parte de la salud pública que se dedica a estudiar las causas de la enfermedad y, si bien en una etapa temprana estuvo centrada en las enfermedades producidas por

GRÁFICA 22-2 Tendencias de mortalidad en hombres debida a homicidios (ajustadas por edad). Países seleccionados en las Américas, 1979-2004.



Fuente: OMS Base de datos de defunciones varios años. ONU. Proyecciones de población 2008.

CUADRO 22-1 Muertes y años de vida saludables perdidos (AVISA)s por homicidios en África, las Américas y América Latina y el Caribe, 2004.

	Mundo	África	Las Américas	Latinoamérica y el Caribe
Muertes (miles)	600	182	155	138
Años de vida saludable perdidos, AVISA (miles)	21.701	6.333	6.648	6.078
Mortalidad (ajustada por edad) por 100.000 habitantes	9,3	29,9	18,1	25,5
AVISA (ajustados por edad) por 1.000 habitantes	3,4	9,2	7,9	11,0

Fuente: OMS, Global Burden of Diseases, 2004.

agentes infecciosos, después se aplicó a las enfermedades producidas por agentes químicos o del ambiente físico y, más recientemente, a aquellas de naturaleza social.¹⁴

Definición de violencia

Existen múltiples formas de definir la violencia: *según la persona* que la sufre, en violencia contra los niños, la mujer o el anciano; *según la naturaleza de la agresión*, en física, psicológica, sexual, etc.; *según el motivo o razón aparente*, en política, racial, etc.; *según el sitio donde ocurre*, en doméstica o del ambiente del trabajo, urbana, rural, etc. No existe ninguna clasificación que satisfaga todos los intereses y tenga aceptación general, pero la de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es posiblemente la de mayor difusión.

La OMS define la violencia como “el uso intencional de la fuerza o el poder físico, de hecho o como amenaza, contra uno mismo, otra persona o un grupo o comunidad, que cause o tenga muchas posibilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones”.¹⁵

Esta definición incluye la violencia interpersonal, la dirigida contra uno mismo y la colectiva, infligida por grupos políticos, terroristas o el Estado. Es claro que esta definición excluye aquellos casos como caídas, lesiones de tránsito, etc., en las que no hay la intención de hacer daño, los comúnmente llamados *accidentes*.

En el presente trabajo nos referiremos exclusivamente a la violencia interpersonal y a la colectiva.

Violencia inter-personal, es la que una persona ejerce contra otra. En esta categoría se incluye la violencia intrafamiliar y la comunitaria.

Violencia intrafamiliar se refiere a actos de abuso físico o sexual o maltrato psicológico, generalmente entre miembros de la familia o compañeros sentimentales y suele acontecer en el hogar, aunque no siempre.¹⁶ En esta categoría se incluye el maltrato infantil, una forma importante de violencia con gran influencia social y que se define como “actos de comisión u omisión por parte de un padre o guardián, considerados como inapropiados o dañinos, de acuerdo con el juicio combinado de expertismo profesional y los valores de la comunidad”.¹⁷ En la intrafamiliar se incluye también la violencia contra ancianos.

Violencia comunitaria, según la OMS, es la que ocurre fuera del hogar y entre personas que no necesariamente guardan parentesco, que pueden conocerse o no y que afecta a los niños y niñas en múltiples manifestaciones.

Esta categoría abarca la violencia juvenil —las guerras de maras o pandillas—, otras violencias callejeras, el abuso sexual y la violencia escolar, la cual se define como la agresión interpersonal que ocurre en el ámbito escolar, —que incluye no sólo la escuela sino también los campos deportivos y las vías de acceso— y abarca la cometida por alumnos contra profesores, profesores contra alumnos y padres contra profesores.

Violencia juvenil y de pandillas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, en el año 2000 ocurrieron 199.000 homicidios (una tasa de 9,2 por 100.000 habitantes) en jóvenes de entre 10 y 29 años de edad. Las tasas de homicidios varían grandemente entre las diversas regiones y países, entre los que la Región de las Américas es la más violenta.¹⁸ En el año 2004, Colombia —con una tasa de 84,4 por 100.000— y El Salvador —con una tasa de 50,2 por 10.000— figuraban entre las naciones con las tasas más altas, entre las registradas por la OMS.¹⁹ En casi todos los países las tasas son mucho mayores para varones que para las mujeres —una razón entre las tasas masculinas/femeninas de alrededor de 7: 1—, lo cual sugiere que ser varón es un factor de riesgo de carácter demográfico.²⁰

Una gran parte de la violencia juvenil es ejecutada por las llamadas pandillas o maras, que son organizaciones mal definidas y que desempeñan un papel social importante en el proceso normal de los jóvenes para alcanzar autonomía. Ellas pueden ir desde el inocente grupo de amigos que se congregan en una esquina hasta organizaciones altamente estructuradas que se dedican a realizar actividades criminales. Por esta razón, es difícil estimar la contribución de las pandillas a la violencia juvenil.

Al no existir una definición precisa, es difícil estimar la magnitud del problema de las pandillas. En los Estados Unidos de América se estimaba en el año 1995 que existían aproximadamente 25.000 pandillas con 650.000 integrantes, de los cuales 54,6% eran de origen africano y 32,6% de origen latino.²¹ Algunas pandillas deportadas de los Estados Unidos de América conservan el nombre original al llegar a su país de origen, como las famosas y violentas Salvatrucha o la Dieciocho Calle, en El Salvador.²²

De acuerdo con el Caribbean Adolescent Health Survey del año 1997, uno de cada 11 adolescentes informaron pertenecer a una pandilla y 10% adicional reportó haber pertenecido a una en el pasado. Entre los jóvenes de 16 a 18 años, uno de cada nueve informó haber estado envuelto en una pelea con armas en el año inmediatamente anterior.²³

Violencia colectiva es aquella cometida por personas que se identifican como pertenecientes a un grupo, con el objeto de lograr objetivos políticos, económicos o sociales. La OMS subdivide la colectiva en violencia social, política e económica. El Centro Latinoamericano de Estudios de Violencia, CLAVES, prefiere utilizar el término *violencia social* no como subclasificación de la colectiva, ya que la violencia es un fenómeno social. Igualmente, el CLAVES distingue en esta categoría: *a*) la *violencia estructural* (aquella que busca mantener las desigualdades sociales, culturales, de género, etc.); *b*) la *violencia cultural* (aquellas formas de discriminación aceptadas por la sociedad, como la racial), y *c*) la *violencia institucional*, aquella que se expresa en reglas y normas de funcionamiento y que reproducen estructuras sociales injustas (como las reglas para el acceso y manejo de pacientes en hospitales oficiales).²⁴

■ La salud pública y el estudio de la violencia

Una contribución importante de la salud pública al estudio de la violencia es la forma de abordar el concepto de causalidad. Para la epidemiología, la causalidad se interpreta siempre en *términos de probabilidad*, lo cual quiere decir que para determinado factor se considere *causa*, basta solamente con que su presencia aumente (o disminuya, si el factor previene) la enfermedad.²⁵

El concepto de causalidad puede entenderse mejor al analizar el ejemplo de la enfermedad cardiovascular, ECV, a la cual se le puede hallar una analogía especial con el caso de la violencia. Se sabe que la ECV se causa por la acumulación de grasas en las arterias del organismo, por un proceso metabólico propio de cada persona, regulado genéticamente. Como tal, el factor genético es, al menos por el momento, imposible de controlar; pero también se sabe que hay otros factores (que la epidemiología llama *factores de riesgo*), como la dieta, el consumo de cigarrillo, la falta de ejercicio físico y el estrés que aumentan la probabilidad de desarrollar la ECV. Ante la imposibilidad de abordar el componente genético de la ECV, las campañas de prevención se han concentrado en modificar sus factores de riesgo más importantes, como el cigarrillo, el consumo de grasas saturadas, el sedentarismo y los altos niveles de estrés, y con esta estrategia se han logrado reducciones muy importantes en la mortalidad.²⁶

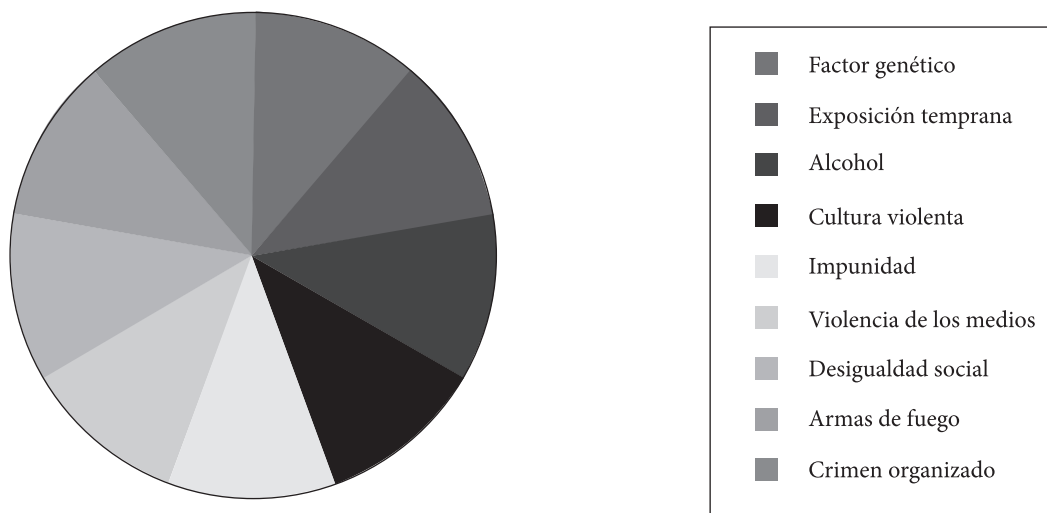
De manera similar a la ECV, el comportamiento violento de la especie humana tiene, al igual que otras especies inferiores, un factor genético que impulsa a la agresión y la violencia, y algunos factores de riesgo que lo favorecen. Sobre el impulso a la agresión se ha conocido mucho recientemente. Los estudios dinámicos de la función cerebral han permitido identificar los sitios anatómicos donde se asienta y se empieza a conocer la naturaleza de los mediadores químicos, neurotransmisores, que permiten su expresión.²⁷ Sin embargo, por el momento, éstos conocimientos tienen pocas consecuencias prácticas.

Empero, la experiencia ha demostrado que también existen otros factores de riesgo que facilitan que la agresividad se manifieste como un comportamiento violento. Tal es, por ejemplo, la exposición temprana a la violencia en el hogar o en la escuela, el maltrato infantil, el abuso del consumo de alcohol, etc. (gráfica 22-1). Al igual que en el caso de la ECV, el método de la salud pública recomienda modificar los factores de riesgo del comportamiento violento para controlarlo.

■ Factores de riesgo para la violencia

A continuación se analizarán algunos factores de riesgo de ocurrencia más frecuentes, en especial los que ocurren en la Región de las Américas y aquellos en los cuales la evidencia empírica ha corroborado la posibilidad de controlarlos. La gráfica 22-3 contiene un modelo teórico de los factores de riesgo más importantes, pero, por tratarse de un modelo teórico, éstos se muestran como de igual importancia, aún cuando en la práctica unos son más importantes

GRÁFICA 22-3 Modelo teórico de factores de riesgo para violencia interpersonal.



que otros. El peso de cada factor de riesgo, o sea su contribución al problema de la violencia (por ejemplo, el de crimen organizado o el de la cultura), varía de un país a otro.

Factores genéticos

En algunos casos raros se ha encontrado una predisposición genética a la violencia, dependiente del gen monoamina oxidasa A²⁸ que, a modo de *interruptor*, activa o desactiva la enzima que regula los químicos cerebrales, cuya carencia predispone a la agresión y cuya presencia determina la conducta pacífica. Es de especial interés anotar que se ha encontrado que el gen de la monoamina oxidasa se expresa en ambientes que pueden agudizar su efecto, en cambio, cuando los niños crecen en ambientes sanos, la probabilidad de incurrir en conductas antisociales es igual para los que tienen el gen activado que para quienes no lo tienen.

La neurobiología ha demostrado que el cerebro humano tiene una gran plasticidad y que lo permanente o crónico no es necesariamente irreversible porque las interacciones sociales positivas pueden reconstruir los circuitos alterados y liberar los químicos cerebrales cuya carencia facilita la conducta violenta.

Exposición temprana a la violencia

Un estudio realizado por el Instituto CISALVA de la Universidad del Valle en jefes de hogar de Bogotá, Cali y Medellín mostró que 62% de padres y madres admitían, en el último mes, haber gritado a sus hijos, 27% haberles dado palmadas y 17% haberlos golpeado con un objeto duro que pudo causarles daño.²⁹ Lo curioso es que si a esas personas les hubieran preguntado si maltrataron a su hijo en el último mes, probablemente habrían respondido que no. A pesar de que los efectos nocivos del maltrato infantil se conocen desde la antigüedad y San Pablo se refiere a él: “Los padres no deben tratar mal a sus hijos para que no se vuelvan apocados”,³⁰ lo cierto es que el uso de métodos violentos para educar a los hijos está tan arraigado en la cultura colombiana y latinoamericana que prácticas como las descritas, que son delito en muchos países, no se consideran maltrato infantil, sino más bien necesarias, apropiadas y deseables para “educar”.

La conducta de cada persona depende de la interacción entre diferentes factores, como el género, el temperamento, la edad, el vecindario y la cultura. Entre estos factores, el vecindario y la cultura son ambientales, y la edad, el género y el temperamento son intrínsecos al niño o la niña. Cada experiencia social cambia la química cerebral y deja una huella en los circuitos neuronales que intervinieron en ella. La activación recurrente de los circuitos de agresión los ensancha y estabiliza; así se establece lo que podría llamarse “formateo o autopista neuronal”, cuyos circuitos y química cerebral alterados predisponen a la agresión impulsiva crónica.³¹ Cuando los niños crecen con patrones negativos de interacción con sus padres, esos patrones se expresan en conductas disruptivas que incitan al rechazo de pares y profesores, lo cual lleva al refuerzo negativo de su conducta disruptiva. El conjunto y persistencia de estos factores produce cambios neurológicos que predisponen a la agresión.³²

Los adultos violentos suelen tener una historia de trauma temprano. Dicho de otra manera, como consecuencia de las huellas neurológicas del maltrato físico o emocional, tanto quienes lo han padecido en la infancia, en el hogar o en la escuela como quienes han presenciado violencia entre sus padres tienden a convertirse en adultos violentos, porque aprenden que la agresión es el modo natural de resolver los conflictos. Así se establece un espiral de violencia que comienza en el hogar, sigue en la escuela, se implanta en la sociedad y se transmite de generación en generación.

Según Garbarino, aquellos elementos de la cultura que atentan contra la personalidad de los niños y niñas y su concepción de sí mismos los hacen sentir incompetentes, vulnerables y amenazados, impiden o distorsionan su razonamiento moral, destruyen su esperanza y perturban el desarrollo de las bases ideológicas y emocionales de su buen desempeño en la vida, todos los cuales pueden considerarse *verdaderos tóxicos sociales*.³³

Los tóxicos sociales que más afectan el desarrollo de los niños incluyen la exposición a experiencias traumáticas y a todo aquello que destruye su sentimiento de confianza en el medio: el miedo colectivo, las discriminaciones y rechazos hacia las minorías, la violencia en su familia, el rechazo y el maltrato de sus padres, la falta de supervisión y de modelos de identificación, la superficialidad y el materialismo culturales, la tolerancia de la violencia emocional, la aceptación del lenguaje agresivo y despersonalizante, y la exposición a la violencia en los medios de comunicación.³⁴

Alcohol

Se sabe que el consumo de alcohol produce cambios metabólicos importantes en el organismo, especialmente en algunos de los neurotransmisores que intervienen en la violencia y que se asocia con casi todas las formas de compor-

tamiento violento especialmente cuando su consumo es compulsivo (llamado *binge drinking* en los Estados Unidos de América) y ocurre en ciertos ámbitos culturales.³⁵ Por esta razón, el consumo de alcohol es considerado factor de riesgo.³⁶ A su vez, el alcoholismo del marido se encuentra asociado con la violencia contra la mujer;³⁷ varios estudios de homicidios muestran elevado consumo entre las víctimas³⁸ y entre los agresores o victimarios.³⁹ Datos del programa DESEPAZ revelaron que 56% de los homicidios en Cali ocurrían en los tres días del fin de semana y una cuarta parte de ellos el domingo; igualmente, que había incremento en los días de celebraciones especiales, como el día de las madres, la época de Navidad, la noche de año nuevo y los triunfos deportivos.⁴⁰

Cultura de la respuesta violenta al conflicto

Las diversas sociedades tienen patrones culturales más o menos violentos para resolver sus conflictos; así, mientras que en algunos países la solución del conflicto rara vez llega a la violencia, en otras partes la solución violenta aparece legitimada culturalmente. Los movimientos guerrilleros prevalentes en América Latina y el narcotráfico han contribuido, sin duda, a legitimar la violencia y a establecer patrones de respuesta violenta al conflicto. Un estudio sobre actitudes y normas culturales mostró que 40% de los ciudadanos de Rio de Janeiro aprobaban, o al menos entendían, a quien mandaba matar al violador de su hija.⁴¹

Un volumen importante de publicaciones revela que el comportamiento violento comienza a gestarse desde la temprana infancia y que las prácticas y creencias acerca de la educación influyen de manera notoria.

Impunidad e ineficacia de la justicia y de la fuerza policial

La selección de la respuesta a una ofensa se ve influida por las actitudes relativas hacia otras estrategias posibles.⁴² La percepción ciudadana de la inoperancia del sistema judicial y la poca credibilidad de la policía son otro factor de riesgo que opera en muchas partes de la Región de las Américas, porque llevan a la aplicación de la justicia por propia mano, es decir, a la legitimación de la violencia. Los datos de DESEPAZ en el año 1983 revelaban que únicamente en 6% de los homicidios de Cali se lograba identificar al agresor; a su vez, datos de Bogotá y Medellín mostraban resultados similares. Si se tiene en cuenta que sólo una pequeña parte de aquellos agresores identificados será finalmente sancionada, se verá que la bajísima probabilidad de castigo, puede estimular el comportamiento agresivo.

Violencia en los medios masivos de comunicación

Frente a la controversia sobre el papel de los medios de comunicación, es necesario insistir en que el despliegue de la violencia en los medios es sólo uno de los varios factores de riesgo cuyo efecto se suma a los mencionados anteriormente, pero no explica de manera exclusiva el comportamiento violento. No hay duda sobre la existencia de una relación de causalidad entre el consumo de contenidos violentos en la televisión y la conducta violenta⁴³ y que el despliegue de violencia en los medios de comunicación estimula el comportamiento violento, especialmente en jóvenes, en lo que se ha llamado *aprendizaje por observación* o *aprendizaje vicario*. A través de los medios, los niños y jóvenes aprenden a aceptar la agresión como normal y la toman como un medio efectivo de resolver problemas interpersonales. Así como la contaminación del aire afecta la salud física, la exposición repetida al comportamiento violento es una forma de toxicidad social que afecta el desarrollo de la personalidad y puede llevar a la muerte por suicidio, homicidio, abuso de drogas y otras conductas autodestructivas.⁴⁴

Pobreza, desigualdad social y marginalidad

En los Estados Unidos de América las tasas de homicidio, para todas las razas, son 2,5 veces mayores en los niveles socioeconómicos bajos que en los altos.⁴⁵ Los datos del programa DESEPAZ de Cali muestran, igualmente, una tasa más elevada de homicidios entre los niveles socioeconómicos bajos.⁴⁶ Sin embargo, en otros estudios, con datos a nivel nacional, no se ha podido encontrar una asociación entre los niveles de pobreza y las tasas de homicidio.⁴⁷ No hay duda de que la *violencia intencional urbana* se presenta con mayor frecuencia en los grupos socioeconómicos más bajos.⁴⁸⁻⁵⁰ A la vez, los pobres son a la vez agresores y agredidos. Para algunos más que la pobreza absoluta, lo que importa es la pobreza relativa, la cual lleva a una sensación de rechazo, frustración e incapacidad y produce una "angustia flotante libre" que facilita la agresión.⁵¹

La asociación entre pobreza y violencia es de difícil interpretación, dados los múltiples factores de carácter social y educativo que se asocian con la pobreza. Junto con los bajos ingresos, los pobres sufren de privaciones de

carácter múltiple, las cuales pueden ser también factores de riesgo de violencia.⁵² Lo único claro es que la erradicación de la pobreza y de las desigualdades sociales y económicas debe ser parte integral de cualquier programa de lucha contra la violencia.

Armas de fuego

El alto nivel de las tasas de homicidio de los Estados Unidos de América observado en el decenio de los noventa se debió al aumento de los homicidios causados por armas de fuego, ya que los producidos por otras causas permanecieron constantes.⁵³ Según el mismo estudio del Centro Carter, mencionado en la referencia anterior, se ha observado que 80% de los homicidios de jóvenes de los Estados Unidos de América son originados por armas de fuego. Estudios realizados en otras partes han permitido identificar la proliferación de armas de fuego como un factor de riesgo, especialmente por cuanto tornan más letal la agresión, razón por la cual recomiendan la restricción en la venta y la portación de aquéllas.⁵⁴ Se ha demostrado que la posesión de un arma de fuego incrementa 2,7 veces el riesgo de muerte para los integrantes del hogar.⁵⁵

Según el Instituto de Medicina Legal de Colombia en el año 2007, 80% de los homicidios de hombres y 68% de los de mujeres en Colombia fueron ocasionados con armas de fuego.⁵⁶ Cifras similares se muestran para Cali y Medellín. Una información de la Policía Metropolitana de Bogotá revela que 31,3% de las armas incautadas en la comisión de delitos habían sido vendidas legalmente por la INDUMIL —la Industria Militar de Armamentos de Colombia— y que 20% de ellas estaban amparadas por un permiso legal.⁵⁷ Según los datos de la alcaldía de Bogotá, en el año 1994 se expidieron 156.283 permisos para portar o tener armas de fuego en esa ciudad. Si a esta cifra se suman las de fuego que no estaban amparadas legalmente y las cortopunzantes que circulaban, se puede deducir que esta ciudad tenía una proliferación extraordinaria de instrumentos letales de agresión.

Una evaluación de la política de desarme en fines de semana seleccionados, implantada en Cali durante el año 1994, mostró una reducción significativa en los homicidios por arma de fuego, mientras que no se observaron cambios en los producidos por otros medios.⁵⁸ Observaciones como las anteriores demuestran que el control de la portación de armas de fuego ayuda a reducir de la violencia homicida.

■ La violencia y los derechos humanos

Los estudiosos de la historia de la civilización y de la violencia coinciden en decir que el tema de la violencia se vuelve relevante para una sociedad, en la misma medida en que se desarrolla en ella la conciencia de los derechos humanos. La violencia ha estado presente en toda la historia de la humanidad e incluso aparece en la narrativa bíblica el crimen de Caín contra su hermano Abel, pero sólo existe como problema social en tiempos recientes, junto con la aparición de las sociedades modernas. No hay duda de que delitos como secuestros y torturas, entre otros, tienen una especial relevancia en el caso de las violaciones a los derechos humanos y deben estudiarse cuidadosamente.

La primera carta de derechos humanos se formuló en Inglaterra durante el siglo xvii, en el llamado *Bill of Rights*, en el cual se afirmaron los derechos y libertades del pueblo inglés y se restringió el poder absoluto del soberano. Con posterioridad, los estadounidenses que recién salían de su condición de colonos incorporaron similares libertades y derechos en la Constitución Americana del año 1791. Pero sin duda el documento clave en este asunto es la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, votada en medio de la Revolución francesa por la Asamblea Nacional en el año 1789. En dicha declaración se estableció la libertad e igualdad de todos los hombres y se reivindicaron sus derechos naturales e imprescriptibles a la libertad, la propiedad, la seguridad y a la resistencia a la opresión. (Como nota curiosa, determinada por las condiciones históricas de la época, la Asamblea rechazó una declaración de los derechos de las mujeres, propuesta por la poetisa Olympe de Gouges.)⁵⁹

La actual Declaración Universal de los Derechos Humanos⁶⁰ fue adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de 1948 y en ella se reconocieron los derechos civiles, políticos y sociales de la humanidad. En el campo de los derechos civiles, la declaración contempla: *a*) la libertad de expresión, de opinión, de asociación y de circulación; *b*) el derecho universal a la vida, que incluye el respeto a la integridad física, protección contra la tortura, contra las ejecuciones sumarias y la desaparición de la esclavitud, y *c*) el derecho a vivir una vida digna, a la justicia social y al bienestar, independientemente de género, raza o nacionalidad.

La Declaración Universal reconoce que en la raíz de muchos problemas están las profundas injusticias y desigualdades sociales; de ahí la necesidad de formular e implantar una agenda mínima de derechos económicos y

sociales para toda la humanidad. Esa visión se ha seguido de un creciente consenso de que el acceso a la educación, al trabajo, a la salud y a la justicia hacen parte también de los derechos humanos.

El debate sobre los derechos humanos y en particular sobre la protección de la integridad física ganó fuerza al fin de los años setenta al hacerse públicas las violaciones sistemáticas de los derechos de los disidentes y al florecimiento de una red internacional de organizaciones no gubernamentales defensoras de derechos humanos.

A pesar de esos desarrollos, en muchas naciones las desigualdades continúan creciendo al igual que persisten en algunos países formas de violaciones graves de los derechos humanos perpetrados por agentes del Estado o por grupos organizados de la sociedad: escuadrones de la muerte, ejecuciones sumarias, desapariciones, linchamientos, abusos de la fuerza pública y poco acceso a la justicia por la población más necesitada.⁶¹

■ Programas exitosos en prevención

Observatorios del delito

En América Latina se reconoce que la ausencia de información confiable y oportuna es una limitante para avanzar en la identificación de la magnitud y características de las diferentes formas en que se expresa la violencia, así como el monitoreo y evaluación de los programas y proyectos para su prevención y control.

Para llenar esa ausencia se crearon diversos modelos buscando mejorar la recolección de información. Uno de ellos es la vigilancia epidemiológica, herramienta de uso común en salud pública, y entendida como un método para el seguimiento continuo, oportuno y ordenado de eventos o factores causantes de enfermedades o condiciones de salud en las poblaciones a fin de establecer respuestas adecuadas para su prevención. Este método fue aplicado igualmente al estudio de la violencia y las lesiones.

Una de las primeras iniciativas se originó en la Alcaldía de Cali en el año 1993, como parte del programa Desarrollo, Seguridad y Paz, DESEPAZ,⁶² dirigido a la prevención y control de la violencia como un componente de la gestión pública del alcalde. Posteriormente y basadas en la experiencia de DESEPAZ, se desarrollaron otras experiencias entre los años 1999 y 2001, propiciadas por la Secretaría Departamental de Salud del Valle del Cauca,⁶³ cuando se adaptaron los observatorios en 18 municipios del departamento. Pero fue a partir del año 2002 cuando estos sistemas de vigilancia, denominados *Observatorios*, tuvieron su mayor desarrollo inicialmente en Colombia donde el proceso se consolidó en 24 municipios de nueve departamentos de Colombia en una alianza entre el Instituto CISALVA de la Universidad del Valle y el Programa Colombia de la Universidad de Georgetown.

La metodología se introdujo en Centroamérica a partir del año 2004, cuando la Coalición Interamericana para la Prevención de la Violencia, IACPV, por sus siglas en inglés, a través de su Secretaría Técnica, de base en OPS, desarrolló el proyecto Trabajando con los Gobiernos Locales en Centroamérica: Plan Piloto para Reducir la Violencia, con el apoyo financiero de USAID.⁶⁴ Bajo esta iniciativa, se establecieron observatorios en municipios de Nicaragua, Panamá, El Salvador, Guatemala, Honduras y Costa Rica, con resultados alentadores en los tres primeros países. Cabe destacar que en Honduras se ha implementado con éxito un observatorio nacional y un observatorio local en la capital del país, que funciona desde la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, con apoyo técnico del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD y financiero de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional, ASDI. Adicionalmente, otros organismos de cooperación técnica y financiera regional como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, miembro activo de la IACPV, han impulsado el desarrollo de observatorios de violencia y lesiones en algunas ciudades de Colombia, Guyana y Trinidad y Tabago, así como en el diseño de un observatorio nacional para Perú, con el apoyo técnico de CISALVA en los países mencionados.^{65, 66}

Para un adecuado funcionamiento de los observatorios, se requiere liderazgo y voluntad política de los alcaldes que han sido partícipes de su desarrollo, e igualmente capacidad técnica en sectores como salud, seguridad ciudadana y tránsito que pudieron orientar el desarrollo de las acciones propuestas. Fue muy importante el acompañamiento continuo al inicio de la estrategia por el sector académico, el cual permitió que el problema de la violencia fuera una prioridad para las administraciones municipales además del apoyo y soporte técnico brindado por ellas.

Como ejemplos de su efectividad, se presentan tres experiencias exitosas de acciones y políticas desarrolladas por municipios de América Latina a partir de observatorios.

San Juan de Pasto (Colombia)

- El observatorio ha sido un insumo importante de planificación del municipio, donde la información que produce es de obligatoria consulta para la elaboración del Plan de Desarrollo Municipal, documento en el cual se presenta la gestión que debe desarrollar el alcalde con su gabinete en todas las áreas de su competencia y responsabilidad (salud, educación, bienestar, seguridad, convivencia, economía, transporte, etcétera).
- El observatorio es usado en la priorización de territorios para programas de intervención o investigación por ser zonas de alto riesgo para muerte violenta (salud, educación, tránsito, seguridad ciudadana, etc.) y acuerdos con universidades locales para adelantar investigaciones sobre hechos violentos.
- La información es básica para el diálogo del alcalde con la comunidad en espacios denominados Consejos Comunitarios de Convivencia, Seguridad y Justicia.
- El observatorio es el insumo en la estructuración del Plan de Seguridad del Municipio, bajo la responsabilidad de la Secretaría de Gobierno en conjunto con los entes dedicados a la seguridad ciudadana.
- A partir de la información, se desarrolló un programa de justicia alternativa. El alcalde además priorizó la problemática de jóvenes, quienes son las principales víctimas para su agenda del año 2007.
- En el tema de tránsito, la información del observatorio fue un insumo fundamental para el desarrollo de un estudio de movilidad vial, en el que se busca la reorganización del tránsito de la ciudad.
- A partir del funcionamiento del observatorio, se constituyó la Red Municipal de Intervención en Suicidio. Se ofreció capacitación a periodistas de medios de comunicación en manejo de la noticia en casos de suicidio y se creó una mesa municipal (expertos) para el tratamiento de la conducta suicida.
- La información sobre quemaduras con pólvora generó la expedición de un decreto de prohibición de uso de pólvora (producción, venta, transporte y comercialización), acompañado de un programa de sustitución de venta de pólvora por proyectos productivos en época de diciembre y carnaval como opción de generación de ingresos a productores tradicionales y comerciantes de pólvora.

Santa Tecla (El Salvador)

- Recuperación del espacio público para los ciudadanos, vinculados con jornadas de limpieza de paredes y muros para retirar grafitos y simbologías.
- Agilización de procesos judiciales y atención a jóvenes de maras y sus familias.
- Prevención en colegios y centros escolares sobre la venta y distribución de psicoactivos y otros factores generadores de violencia mediante una estrategia de escuela de padres y programas de atención a conductas agresivas en las aulas.
- Para prevención de accidentes de tránsito, se construyeron y habilitaron miniterminales que terminaron con el desorden del transporte intermunicipal.
- Se han realizado campañas de educación vial para escolares y otras orientadas a educar en deberes y derechos a conductores y peatones.
- La ubicación de los accidentes permitió orientar la colocación de rampas, túmulos, semáforos, pasarelas, vallas peatonales y reductores de velocidad, así como reforzar señalización y control vial.

San Miguelito (Panamá)

- La información obtenida en el observatorio permitió realizar de talleres especiales de análisis impulsados por la CIPV y conferencias a nivel internacional con transferencias de experiencias a nivel regional (Costa Rica).
- Como resultados importantes, se realizó un Convenio de Cooperación Técnica entre países como Panamá y Colombia y se consiguieron alcoholímetros para uso exclusivo del área territorial del distrito de San Miguelito en la prevención de lesiones de tránsito.
- A raíz de la identificación de alto grado de alcohol en víctimas, la alcaldía suspendió nuevos permisos para la apertura de locales con ventas de bebidas alcohólicas.
- Acción de prevención policial en las áreas de mayor incidencia de violencia, durante días y horas específicas de la semana y se han llevado a cabo acciones preventivas destinadas a grupos de riesgo, como jóvenes y niños.

El caso de Bogotá

En menos de un siglo, Bogotá dejó de ser un pequeño poblado tradicional para convertirse en una metrópoli importante con cerca de siete millones de habitantes. Este proceso de crecimiento por múltiples causas (el desempleo en el campo, grandes migraciones de otras regiones, deseos de progreso en la capital, desplazados por la violencia, etc.) ha llevado a los nuevos habitantes de Bogotá a acomodarse a una nueva realidad urbana, difícil y extraña, en la que no encuentran ninguno de los elementos de identificación cultural que han dejado o abandonado y, por tanto, ninguna guía de apropiación de la ciudad y de sus códigos.

En medio de ese ambiente, era normal que todos los ciudadanos se convirtieran en agentes de violencia y en víctimas de ella: se peleaban por pasar una calle, no se respetaban los semáforos y había lucha entre automovilistas y peatones, entre peatones y peatones y entre automovilistas y automovilistas. Pocos hacían fila para subirse a un autobús, a nadie le importaba arrojar basura a la calle, apropiarse de un andén, empujar a los demás, pitar, hacer bulla, etc. Asimismo, se cometían delitos contra la propiedad, el atraco, el “raponeo” y contra la vida: riñas, lesiones y homicidios eran de común ocurrencia.

A mediados del decenio de los noventa, la ciudad registró sus índices de muertes violentas más altos, con unas tasas por 100.000 habitantes de 80 homicidios en el año 1993 y de 25 en muertes en accidentes de tránsito en el año 1995.

El Alcalde Antanas Mockus, al inicio de su gobierno en el año 1995, consideró prioritaria la recuperación de la seguridad y la convivencia ciudadana y a tal fin estableció una regulación especial, cuyos componentes principales se describen a continuación.⁶⁷

Observatorio del delito

Inicialmente la ciudad realizó un convenio con el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses con el fin de mantener un registro continuo y georeferenciado de las actividades delictivas más importantes de la ciudad. Hoy Bogotá cuenta con el Sistema Unificado de Información de Violencia y Delincuencia, SUIV, del cual hacen parte Medicina Legal, la Policía y la Alcaldía Mayor, que además de suministrar la información del delito adelanta investigaciones sobre diferentes temas que afectan la seguridad y la convivencia.

Institucionalización de los temas de violencia y delincuencia

Con el propósito de institucionalizar el manejo de la convivencia y seguridad, se creó una consejería que evolucionó a una Subsecretaría para Asuntos de Convivencia y Seguridad Ciudadana en el año 1996. Hoy un grupo de profesionales está dedicado a analizar esta problemática con el fin de fortalecer día a día la política pública.

Regulación cultural de la violencia. Ley, moral y cultura

Según el Alcalde Mockus la sociedad colombiana se caracteriza por un alto grado de divorcio entre ley, moral y cultura. Es decir, una falta de congruencia entre la regulación cultural del comportamiento y sus regulaciones moral y jurídica; falta de congruencia que se expresa como violencia, delincuencia, corrupción, ilegitimidad de las instituciones, debilitamiento del poder de muchas de las tradiciones culturales y como crisis o debilidad de la moral individual. La convivencia ciudadana presupone, por el contrario, una armonía entre los tres sistemas reguladores: ley, moral y cultura que conservan su diferenciación, pero no hay justificación moral para el comportamiento ilegal, excepto cuando se considere que la ley viole principios éticos universales.

Bajo ese marco, desde el año 1995 comenzó una serie de programas, proyectos y acciones educativas, como el uso de “mimos” para enseñar el respeto de las leyes de tránsito; la pedagogía del bien común por encima del bien particular; el respeto a la vida, y el rechazo a las acciones violentas de los grupos alzados en armas. En todas estas acciones, la figura del alcalde Mockus fue protagónica y él se convirtió en el gran pedagogo de la convivencia.

Fortalecimiento institucional. Mejoramiento de la policía

Con el objetivo de mejorar la acción de la Policía Metropolitana, la Administración Distrital puso en práctica múltiples estrategias: se inició un proceso de modernización de las comunicaciones, que se tradujo en una disminución sustancial en los tiempos de respuesta a los requerimientos ciudadanos; comenzó la ampliación del parque automotor, con lo cual se duplicó el número de patrullas y motos, lo que significó mayor movilidad; se destinaron recursos para la capacitación de oficiales, suboficiales y agentes, se hicieron contratos con universidades privadas

para capacitarlos en temas tales como derechos ciudadanos, la historia de la ciudad; se disminuyeron los cargos administrativos y se asignaron a patrullar las calles.

La Policía Metropolitana puso en marcha las Escuelas de Seguridad Ciudadana, donde se capacita a la comunidad en temas de seguridad para que apoyen a las autoridades en la prevención de la violencia y de la delincuencia, e impulsó la creación de los Frentes Locales de Seguridad, que son organizaciones integradas de sectores y barrios para combatir el miedo, la apatía, la indiferencia y la falta de solidaridad frente a la acción de los violentos y delincuentes. Se puso en funcionamiento una nueva modalidad del servicio policial, la Policía Comunitaria (policía de cercanía), cuyo objetivo es acercar al policía a la comunidad y propiciar una cultura de seguridad ciudadana en el barrio.

Fortalecimiento institucional. Mejoramiento de la justicia

Para mejorar la atención a los conflictos consecuencia de la intolerancia, los problemas en los hogares y entre vecinos, se fortalecieron las Comisarías de Familia, que pasaron de 5 a 20 en el año 2000, se crearon 12 unidades de mediación y conciliación y se pusieron en funcionamiento varias Casas de Justicia (estructuras localizadas en las comunidades de mayor conflictividad, donde los ciudadanos pueden tramitar sus querellas y encontrar solución a los diversos conflictos legales).

Para el fortalecimiento de la justicia punitiva se creó una Unidad Permanente de Justicia, de la cual hacen parte la Fiscalía General de la Nación, el Instituto Nacional de Medicina Legal, la Policía Metropolitana y de Tránsito y una Inspección de Policía, abierta 24 horas al día, donde Fiscalía y Medicina Legal definen de manera rápida la situación de personas acusadas de delitos. En esta línea, se amplió la capacidad de la Cárcel Distrital de 450 cupos a 1.100 en una moderna edificación y se implementó en su interior un programa de resocialización que busca dignificar al recluso y fortalecer su autoestima.

Atención a jóvenes involucrados en asuntos de violencia y consumo de drogas

Desde el año 1998 la Administración Distrital diseñó un proyecto orientado a reducir los factores asociados a la violencia juvenil, el cual ha atendido a más de 20.000 jóvenes. En este sentido, ha actuado sobre temas como la educación, la ocupación del tiempo libre, la posibilidad de obtener ingresos y la participación juvenil; además, ha realizado actividades como: bachilleratos cortos con énfasis en convivencia para jóvenes pertenecientes a bandas y pandillas en proceso de reinserción, actividades de formación para el trabajo, desarrollo de hábitos y competencias básicas, actividades culturales, recreativas y de formación para el manejo del conflicto en instituciones escolares.

Recuperación del espacio público y mejoramiento de sitios críticos

El Programa Misión Bogotá se centró en la recuperación del espacio público y el mejoramiento de los espacios críticos en materia de seguridad y convivencia, para lo cual, con el apoyo de la Policía Metropolitana, definió y aplicó planes y acciones tendientes a mejorar la seguridad y fortalecer los lazos de afiliación que vinculan a los ciudadanos con sus entornos comunitarios.

A través del programa Renovación Urbana se intervino el sitio más violento de la ciudad, conocido como “El Cartucho”, donde se expendían y comercializaban drogas y armas y se organizaban actividades delictivas. Este sitio se había constituido en el lugar donde se desarrollaban actividades delincuenciales sin que las autoridades distritales y nacionales pudiesen hacer algo, hasta que en el año 1998 se tomó la decisión de construir allí un parque. Bogotá diseñó e implementó un ambicioso plan de mejoramiento del entorno público que incluyó la construcción de andenes (veredas), zonas peatonales, ciclovías, parques, bibliotecas públicas y reubicación de vendedores ambulantes, entre otras. Dicha inversión tuvo un valor aproximado a los 3.000 millones de dólares.

Ley Zanahoria y control de la portación de armas de fuego

Durante el gobierno de Mockus se estableció un límite para la venta de licor en expendios públicos que, al igual que en Cali, fue a las dos de la mañana en días de semana y a las tres durante los fines de semana. Este régimen horario se conoció con el nombre de Ley Zanahoria y fue ampliamente difundido y aplicado por Mockus, quien con frecuencia personalmente cerraba los establecimientos a la hora señalada.

La Alcaldía de Bogotá expidió un decreto mediante el cual prohibió la portación de armas de fuego durante ciertos periodos: ley de desarme de la población civil. Esta medida suscitó una controversia judicial sobre si era el

alcalde o el Ejército Nacional el facultado para tal decisión. Los tribunales fallaron que los alcaldes colombianos pueden, como responsables del orden público, restringir la portación de armas de fuego en determinadas situaciones, con la que se daba la razón al alcalde Mockus.

■ Conclusiones y recomendaciones

La Región de las Américas es una de las más violentas del planeta, pero, a diferencia de otras regiones donde predomina la violencia autoinfligida (suicidios), en las Américas ésta es principalmente interpersonal y se expresa en altos índices de homicidios, lesiones, secuestros y otras violaciones de los derechos humanos fundamentales.

Dada la extraordinaria diversidad entre los países de la Región de las Américas, es imposible encontrar una serie de recomendaciones que sean aplicables a todos. Por eso, más que buscar la fórmula mágica, es mejor hallar un método que permita identificar las intervenciones necesarias. Ese método, como se describió, consiste en definir el problema, buscar sus características descriptivas, sus factores de riesgo y con base en esta información diseñar las intervenciones.

A pesar de las grandes diferencias entre países, hay varias lecciones que pueden extraerse de las experiencias anteriores:

En primer lugar, la violencia es prevenible y la Región de las Américas no está condenada inexorablemente a sufrirla. Hay intervenciones a nivel familiar, especialmente en la infancia temprana, y a nivel escolar, que son de gran efectividad y que tienen una relación costo-beneficio muy favorable.

En segundo lugar, la violencia es multicausal y, por tanto, las políticas que se adopten deben abarcar la mayor parte posible de los diferentes factores de riesgo existentes en cada lugar. Es posible controlar y prevenir la violencia, pero no hay una fórmula sencilla y simple para prevenirla, puesto que ella es la resultante de una trama compleja de interacciones sociales (factores de riesgo) de carácter cultural, socioeconómico y ambiental. Las medidas de carácter social deben acompañarse de otras de control, de apoyo a los sistemas de justicia y de policía.

En tercer lugar, se requiere voluntad política de la autoridad local, que debe ser la que dirija y maneje el problema y asuma la adopción de las medidas de control que, como en el caso de la restricción a la portación de armas de fuego o al consumo de alcohol, pueden no ser muy populares en un momento dado.

En cuarto lugar, los gobernantes, llámense alcaldes, gobernadores o ministros, deben disponer de información oportuna y confiable que les permita monitorear la situación de la violencia y el crimen y evaluar la trascendencia de las medidas adoptadas. Los llamados Observatorios de Violencia y Crimen que se han desarrollado a lo largo de la Región de las Américas son una forma práctica, eficiente y oportuna de disponer de la información necesaria. Es necesario poner especial atención a la tendencia observada en algunos lugares al subregistro de las muertes violentas, especialmente de suicidios y homicidios, utilizando varios subterfugios de clasificación.

En quinto lugar, es de gran importancia la continuidad y permanencia de los programas, ya que se trata de modificar comportamientos, actitudes y realidades que se encuentran insertadas en las sociedades y no pueden cambiarse de la noche a la mañana. Las políticas de prevención deben volverse políticas de Estado, más que programas de los gobernantes de turno, que por esencia de la democracia son cambiantes.

■ Referencias

1. Génesis 4: 3-9.
2. <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_regional/en/index.html>.
3. Pan American Health Organization (PAHO). Health Situation in the Americas: Basic Health Indicators 2004. Washington, DC; 2004.
4. Alda E, Béliz G. ¿Cuál es la salida? La agenda inconclusa de la seguridad ciudadana. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo; 2007: 240.
5. Pan American Health Organization (PAHO). Health Situation in the Americas: Basic Health Indicators 2008. Washington, DC; 2008.
6. Krug EG, et al. (eds.). World Report on Violence and Health, Ginebra, World Health Organization; 2002.
7. Londoño JL, Gaviria A, Guerrero R. Asalto al desarrollo. Violencia en América Latina. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo; 2000.
8. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia, Centro de Referencia Nacional sobre Violencia. Forensis. Bogotá; 2007.
9. Abad-Gómez H. La violencia necesita estudios epidemiológicos. Presentado en el Primer Congreso Colombiano de Salud Pública, Medellín. Tribuna Médica 1962;2:9-12.
10. Foege WH, Rosenberg ML, Mercy JA. Public Health and Violence Prevention. Current Issues in Public Health 1995;1:2-9.
11. Koop CE. Injury Prevention: Meeting the Challenge. A report of the National Committee for Injury Prevention and Control, Oxford. Nueva York: Oxford University Press; 1989.

12. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Resolución XIX, aprobada en la XXXVII Reunión del Consejo Directivo. Washington, DC; 1993.
13. Asamblea Mundial de la Salud, Resolución WHA49.25, Ginebra, Suiza; 1996.
14. Guerrero R, González CL, Medina E. *Epidemiología*. Bogotá y Caracas: Fondo Educativo Interamericano; 1981.
15. Krug EG, et al. (eds.). *World Report on Violence and Health*. Ginebra: World Health Organization; 2002.
16. World Health Organization (WHO). *World Report on Violence and Health; Summary*. Ginebra: WHO; 2002.
17. Garbarino J. *Children and the Dark Side of Human Experience*. Springer Science; 2008.
18. Krug EG, Dahlbergh LL, Mercy JA, Zwi A, Lozano R. (eds.). *World Report on Violence and Health*. Ginebra: World Health Organization; 2002.
19. Pan American Health Organization (PAHO). *Health Situation in the Americas. Basic Health Indicators*. Washington, DC; 2004.
20. Pan American Health Organization (PAHO). *Health Situation in the Americas. Basic Health Indicators*, Washington, DC; 2009.
21. Spergel I, Curry D, Chance R, et al. *Gang Suppression and intervention: Problem and Response. Research Summary, Office of Justice Programs, US Department of Justice*. Washington, DC; 1994.
22. Report from El Salvador Authorities at a Meeting on Gang Related Violence, Organized by the Pan American Health Organization, San Salvador, 7-9 de mayo de 1997.
23. Pan American Health Organization (PAHO). *Caribbean Adolescent Health Survey: Antigua, Dominica, Granada, Jamaica, Barbados*. Washington, DC; 1998.
24. Minayo MC. *Violencia, salud y derechos humanos. Algunos conceptos*. Comunicación personal, 2008.
25. Guerrero R, González CL, Medina E. *Op cit*; 1981.
26. Braunwald E. Cardiovascular Medicine at the Turn of the Century: Triumphs, Concerns and Opportunities. *NEJM* 1997;337:1360-1369.
27. Raine A, Buchsbaum MS. *Violence, Brain Imaging, and Neuropsychology. Aggression and Violence: Genetic, Neurobiological, and Bio-social Perspectives*. 1996;195-217.
28. Moffitt T, et al. Evidence that the Cycle of Violence in Maltreated Children Depends on Genotype. *Science* 2002;297:851-854. Citado en: Garbarino J. *Children and the Dark Side of Human Experience*. Springer Science; 2008: 44.
29. Muñoz E, Gutiérrez MI, Guerrero R. *Evaluación del impacto de una estrategia de información, educación y comunicación para la prevención de la violencia*. Ministerio de la Protección Social de Colombia, Universidad del Valle, Instituto CISALVA. Cali, Colombia; 2004.
30. *Corintios 3: 12-21*.
31. American Psychological Association. *Op. cit.*, 1996: 24.
32. Embry DD. *Op. cit.*, 1997.
33. Garbarino J. *Children and the Dark Side of Human Experience*. Springer Science; 2008: 29.
34. Garbarino J. *Children and the Dark Side of Human Experience*. Springer Science; 2008: 30.
35. Parker RN. The Effects of Context on Alcohol and Violence. *Alcohol Health & Research World* 1993;17(2):117-122.
36. Mark L, Rosenberg M, Fenley A (eds.). *Violence in America: A Public Health Approach*. Oxford, Nueva York: Oxford University Press; 1991.
37. Coleman DH, Straus MA. Alcohol Abuse and Family Violence. En: Gottheil E, Druley KA, Skoloda TE, Waxman HM (eds.). *Alcohol, Drug Abuse and Aggression*. Springfield, IL: Charles C. Thomas; 1983.
38. Murdoch D, Pihl RO, Ross D. Alcohol and Crimes of Violence: Present Issues. *International Journal of the Addictions* 1990;25(9):1065-1081.
39. García HI, Vélez Cano CH. *Op. cit.*
40. Espitia VE, Velasco PC. *Atlas de las muertes violentas en Cali, 1993-1997*. Consejería para el Desarrollo, la Seguridad y la Paz (DESEPAZ), Alcaldía de Santiago de Cali, Cali, Colombia; 1999.
41. Piquet-Carneiro L. *Estudio sobre las normas culturales y actitudes respecto a la violencia en Río de Janeiro*. Comunicación personal.
42. Deutsh M. Educating for a Peaceful World. *American Psychologist* 1993;510-517.
43. Donnerstein E, et al. *The Mass Media and Youth Aggression in "Reasons to Hope": A Psychological Perspective on Violence and Youth*. Washington, DC: American Psychological Association; 1994.
44. Garbarino J. *Children and the Dark Side of Human Experience*. Springer Science; 2008.
45. Baker S, O'Neill BO, Gishburg MJ, Li G. *The injury fact book*. 2.ª ed. Oxford, Nueva York: Oxford University Press; 1992.
46. Guerrero R, González CL, Medina E. *Epidemiología*. Bogotá y Caracas: Fondo Educativo Interamericano; 1981.
47. Londoño, JL. *Op.cit.*, 1996.
48. Guerrero R. La violencia como problema de salud pública. La experiencia colombiana. Memorias de la Conferencia Interamericana sobre sociedad, violencia y salud. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1996.
49. Wilkinson R. Why is Violence More Common Where Inequality is Greater? En: Devine J, et al. (eds.). In Youth Violence. Scientific Approaches to Prevention. *Ann NY Acad Sci* 2004;1036.
50. Krug E, et al., (eds.), *World Report on Violence and Health*. Ginebra, World Health Organization; 2002.
51. Ramey L, citado en Protrow-Stith D. *Deadly Consequences*. Nueva York: Harper Collins; 1954.
52. Pinheiro SP. *World Report on Violence Against Children*, 2006. Disponible en <<http://www.unicef.org/violencestudy/reports.html>>.
53. The Report of the Carter Center Consultation on the Crisis of Children and Firearms. *Not Even One*. Atlanta, GA: The Carter Center. One Copenhill; 1994.
54. Sloan JH, Kellerman AL, et al. Handgun Regulations, Crime, Assaults and Homicide. *NEJM* 1988;319:1256-1212.
55. Kellerman AL, Rivara FP, Rushforth NB, Banton JG, et al. Gun Ownership as a Risk Factor for Homicide in the Home. *NEJM* 1993;329:1084-1091.
56. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *Datos para la vida*. Bogotá, Colombia, 2007. <<http://www.medicinalegal.gov.co>>.
57. Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá. *Plan desarme*, folleto impreso. Bogotá, Colombia; 1996.
58. Villaveces A, Cummings P, Espitia VE, et al. Effect of a Ban on Carrying Firearms on Homicides Rates in 2 Colombian Cities. *JAMA* 2000;283(9):1205-1209.
59. Minayo de Souza M. Violência, Direitos Humanos e Saúde. Alguns Conceitos. Comunicación personal, 2009.

60. <<http://www.un.org/es/documents/udhr/>>.
61. Cardia N, Adorno S, Poletto F. Homicídio e violação de direitos humanos em São Paulo. *Estudos Avançados* 2003;17(47).
62. Guerrero R, Concha A, Alvarez A, et al. Programa desarrollo, seguridad y paz DESEPAZ. Estrategias de la Alcaldía de Cali para enfrentar la inseguridad y la violencia. En: Concha A, Carrión F, Cobo G (eds.). *Ciudad y violencias en América Latina*. Quito, Ecuador: Programa de Gestión Urbana; 1994: 119-153.
63. Espitia V, Vergara M, Espinosa R. *Secretaría Departamental de Salud del Valle del Cauca. Sistemas de vigilancia en violencia*. Documento mimeografiado, Cali; 2000.
64. Espinosa R, Gutiérrez MI. *Guía metodológica para la implementación de observatorios de violencia en América Latina*. Cali, Colombia: OPS/OMS, CIPV, BM, Editorial Catorse; 2008.
65. Guerrero R. Sistemas de información en los programas de prevención de violencia. En: Alda E, Béliz G (eds.). *¿Cuál es la salida? La agenda inconclusa de la seguridad ciudadana*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo; 2007.
66. Espinosa R, Ortiz Y, Gutiérrez MI. *Observatorios de violencia en América Latina: mejores practicas*. Cali, Colombia: OPS/OMS–CIPV, BM, Editorial Catorse; 2008.
67. Las fuentes principales para esta sección han sido varias de las publicaciones de la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá.

Seguridad vial, salud y políticas públicas

Eduardo A. Vasconcellos
Ailton Brasiliense
Carlos Contreras-Montoya
Jorge Oviedo
Luis Chias Becerril
Martha Hajar Medina
Rafael Lozano
Ann M. Dellinger

■ Introducción: la gravedad del problema en las Américas

Según el Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito,¹ los accidentes de tránsito se clasifican como un problema de salud pública, pues cada día mueren en el mundo más de 3.000 personas por lesiones resultantes del tránsito, que dejan un promedio anual de 1,2 millones de fallecidos y aproximadamente 50 millones de heridos. Alrededor de 85% de esas muertes se concentra en los países con ingresos bajos y medios. Las proyecciones muestran que, entre los años 1990 y 2020, esas muertes descenderán casi 30% en los países con ingresos altos, pero aumentarán 80% en los países con ingresos bajos y medios.

En América Latina y el Caribe, según Kopits y Cropper² *apud* Peden *et al.*,¹ la tasa de mortalidad para América Latina y el Caribe en el año 2000 fue de 26,1 muertes por cada 100.000 habitantes, para un promedio mundial de 13,0. En la Región mueren cada año cerca de 130.000 personas y cerca de un millón y medio sufren traumatismos o quedan parcial o permanentemente discapacitadas a consecuencia de colisiones y atropellamientos en la vía pública. Las muertes y lesiones representan un costo para la Región de US\$18.000 millones al año, alrededor de 1,5% del PIB regional.³ Se espera entre los años 2000 y 2020 un aumento de 48% en el número de muertos en accidentes de tránsito.² Para esa última fecha se alcanzaría una tasa de mortalidad de 31 muertes por cada 100.000 personas, lo que representaría un poco menos del doble de la media mundial estimada en 17,4, además de cuatro veces la tasa de los países con ingresos altos, estimada en 7,8 defunciones por 100.000 habitantes. Al analizar la carga mundial de morbilidad y lesiones, de no emprenderse las acciones pertinentes, según Murray y López⁴ se prevé que en el año 2020 las lesiones causadas por el tránsito serán el tercer responsable de esa carga, si se usa la cifra anual de años de vida ajustados en función de la discapacidad —AVAD— perdidos por causa de esas lesiones. En términos generales, se tiene que en los países latinoamericanos se verifica el problema de la falta de un enfoque sistémico y sostenible de la seguridad vial, asociado a un marcado crecimiento de la tasa de motorización privada; una insuficiente e inadecuada inversión en infraestructura vial y en su señalamiento y fiscalización; una operación poco controlada en vías compartidas y con problemas de diseño; una precarización y una recarga del sistema de transporte público; una creciente exclusión social que incrementa la locomoción no motorizada y el transporte público informal más peligroso en su operación; un crecimiento y densificación de la ocupación urbana poco planificados, así como un marco regulatorio incompleto y disperso.

En este capítulo sólo se analizan los datos de accidentes terrestres, que ocurren en las vías públicas con peatones y con personas que circulan en vehículos motorizados o no motorizados. No se incluyen el transporte en metro o ferrocarril, ni el transporte en ríos o por avión.

Han sido elegidos para estudio más detallado cinco países —los Estados Unidos de América, Brasil, Costa Rica, Ecuador y México— que presentan distintas condiciones económicas y sociales, además de diversas experiencias recientes de intentar cambiar las condiciones de seguridad vial.

La tabla 23-1 resume datos de todos los países de las Américas y el Caribe. Se observa que entre los países más desarrollados, Canadá tiene la tasa más baja (8,79) y entre los demás Venezuela tiene la tasa más alta (incluso de todas las naciones de América Latina y Caribe).

Los de los cinco países elegidos muestran detalles importantes para una comprensión más amplia del fenómeno.

En los Estados Unidos de América, el principio del problema estuvo relacionado con los efectos del enorme y rápido incremento en el número de automóviles en el país. En el año 1900 existían 8.000 automóviles, cantidad que ha crecido para 244 millones en el año 2006.⁵ En consecuencia, los recorridos vehiculares en el año 2000 eran 20

TABLA 23-1 Tasa de mortalidad ajustada por subregistro y por definición, 2007

<i>Categoría según tamaño de la población</i>	<i>País</i>	<i>Muertes</i>	<i>Población</i>	<i>Tasa reportada</i>	<i>Tasa ajustada¹</i>
Más de 60 millones	Estados Unidos de América	42.642	305.826.246	13,94	13,94
	Brasil	35.155	191.790.929	18,33	18,33
	México	17.003	106.534.880	15,96	20,75
De 30 millones a 59,999 millones	Colombia	5.409	46.155.958	11,72	11,72
	Argentina	4.063	39.531.115	10,28	13,73
	Canadá	2.889	32.876.047	8,79	8,79
De 15 millones a 29,999 millones	Perú	3.510	27.902.760	12,58	21,51
	Venezuela	6.218	27.656.832	22,48	21,81
	Chile	2.280	16.634.760	13,71	13,71
De un millón a 14,999 millones	Guatemala	581	13.353.911	4,35	14,74
	Ecuador	1.801	13.341.197	13,50	11,69
	Cuba	994	11.267.883	8,82	8,56
	República Dominicana	1.414	9.759.664	14,49	17,33
	Bolivia	1.073	9.524.568	11,27	16,74
	Honduras	974	7.106.001	13,71	13,50
	El Salvador	1.493	6.857.328	21,77	12,61
	Paraguay	845	6.127.077	13,79	19,68
	Nicaragua	522	5.603.190	9,32	14,22
	Costa Rica	710	4.467.625	15,89	15,40
	Puerto Rico	452	3.991.000	11,33	12,80
	Panamá	425	3.343.374	12,71	12,71
	Uruguay	427	3.339.700	12,79	4,34
	Jamaica	350	2.713.779	12,90	12,31
Trinidad y Tabago	214	1.333.272	16,05	15,53	
Menos de un millón de habitantes	Guyana	207	737.906	28,05	19,92
	Suriname	90	457.364	19,65	18,34
	Bahamas	50	331.278	15,09	14,48
	Barbados	38	293.891	12,93	12,25
	Belice	68	287.699	23,64	15,64
	Santa Lucía	30	164.924	18,19	17,58
	San Vicente y las Granadinas	9	120.402	7,47	6,64
	Islas Virginia Británicas	6	23.000	26,09	21,74

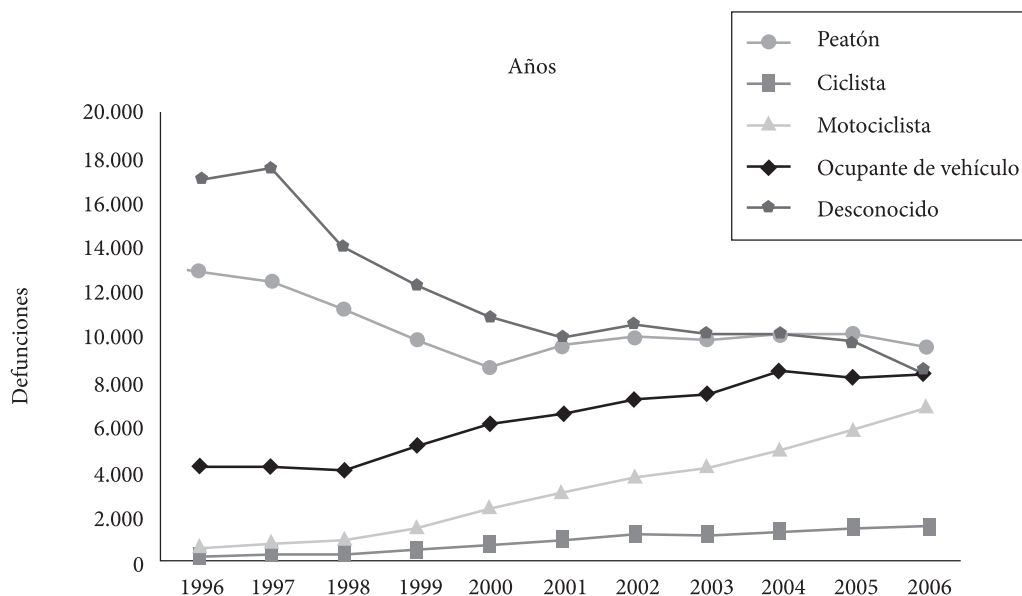
¹ Con el fin de hacer comparable la información proporcionada por los países, la Organización Mundial de la Salud empleó los siguientes métodos: a) ajuste a 30 días postrauma en el periodo de registro para casos fatales, y b) utilización de un modelo de regresión binomial negativa para corregir el grado de integridad de la información. Para más detalles consulta: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789243563848_spa.pdf

veces más grandes que en el decenio de 1920.⁶ En la primera fase de este crecimiento —1900 a 1930— los efectos negativos han aumentado considerablemente. Entre los años 1913 y 1920 el número de muertes en el tránsito por 100.000 habitantes creció de 4-5 para más de 20 y entre los años 1900 y 1930 el número de fatalidades ha aumentado de 1 a 26,7 por 100.000 habitantes. A pesar de una serie de esfuerzos, la tasa de muertos ha atingido su “pico” histórico de 30,8 por 100.000 habitantes en el año 1937. Apenas con las grandes inversiones después del año 1966 (el Highway Safety Act) ha sido posible una disminución muy alta de la tasa de muertos, para 15,4 en el año 2005.⁷

En el caso de Brasil, el problema se agravó mucho desde los años cincuenta del siglo xx, cuando empezó la ampliación de la red de carreteras nacionales y de sistemas viales en las grandes ciudades y ocurrió la instalación de la industria automovilística en Brasil, con el consecuente aumento de la flota de vehículos en circulación. Entre 1950 y abril de 2009, la flota vehicular ha aumentado de 3,1 para 55 millones de unidades, la mayoría (91%) de ellas autos privados y motocicletas. El índice de motorización se ha ampliado fuertemente y cambiado de 17 para 3,4 habitantes por vehículo.⁸

Los datos del Ministerio de la Salud muestran que el número de muertos en el tránsito del país entre los años 1996 y 2005 ha experimentado una queda después del nuevo Código de Tránsito (CTB) del año 1998 para volver a subir hasta el año 2005 (figura 23-1).

FIGURA 23-1 Defunciones en accidentes de transporte terrestre, Brasil



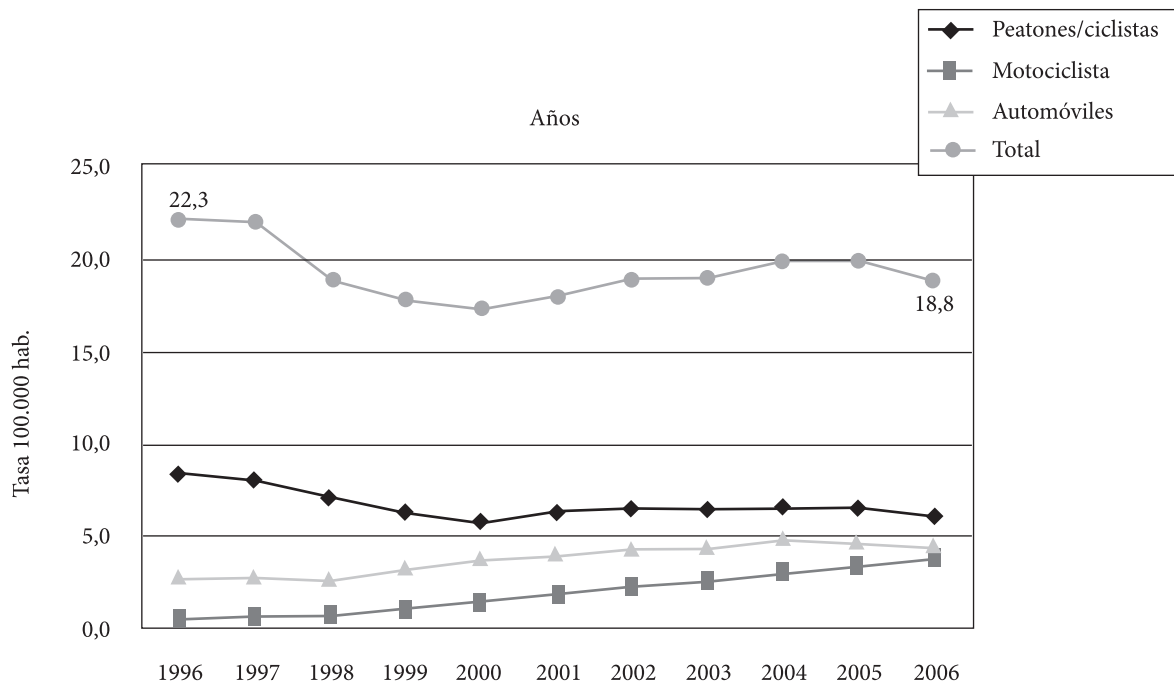
Fuente: Ministério da Saúde (MS), *DataSus, Dados de mortalidade e morbidade em acidentes de transporte no Brasil*, Brasília, 2009, (www.mw.gov.br).

La figura 23-2 muestra que la tasa de mortalidad para peatones ha disminuido y se ha estabilizado, pero las tasas para motoristas, motociclistas y ciclistas han crecido. La tasa total de mortalidad en accidentes ha disminuido de 23 por 100.000 habitantes en 1996 antes del CTB para cerca de 17 por 100.000 habitantes en el año 2000 después de la vigencia del CTB. A partir del año 2001, la tasa empezó a crecer y hoy está en cerca de 18,5 por 100.000 habitantes. En 2006 los hombres correspondían a 82% de las muertes en el tránsito. Los hombres entre 20 y 49 años de edad correspondían a 64% de las muertes, en tanto que esta cifra era de 48% para las mujeres.

Un problema relevante y nuevo es el crecimiento exponencial de las muertes de motociclistas, que ha ocurrido a partir del gran aumento de la cantidad de motocicletas en la flota: de 1,5 millón de motocicletas en el año 1991 a 12 millones en agosto del año 2008.⁹

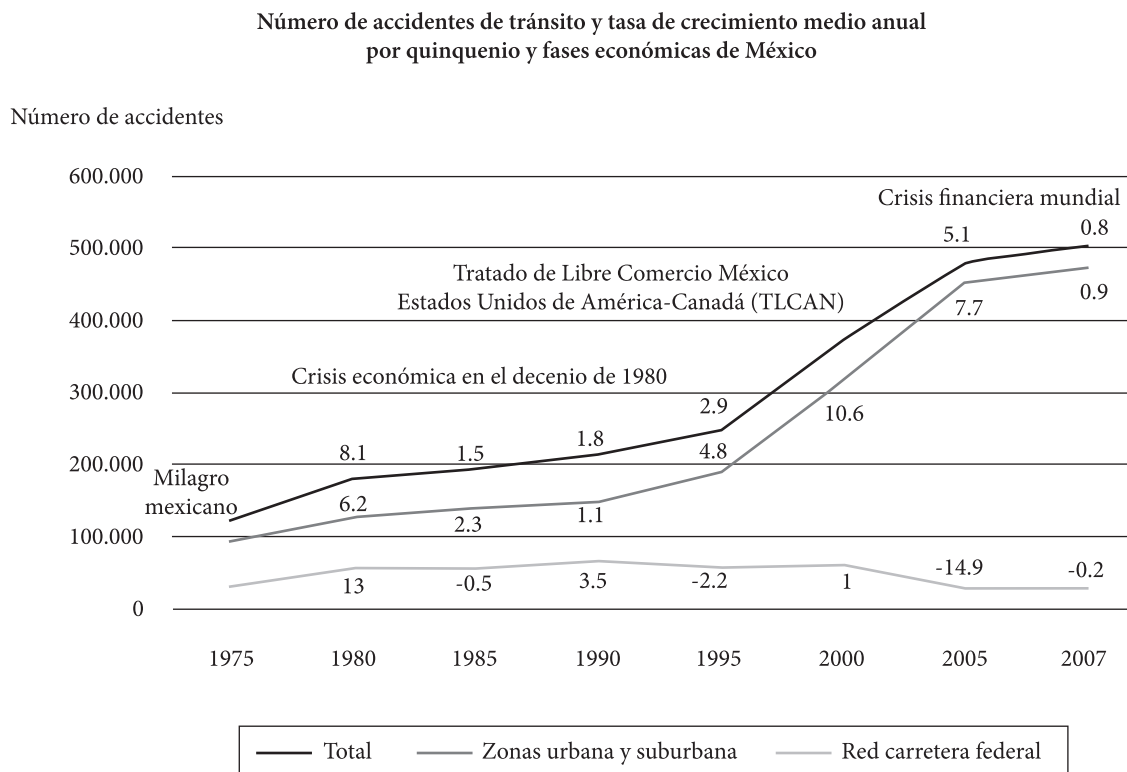
En el caso de México, la dinámica de la inseguridad vial se muestra en la figura 23-3, con datos de accidentes de tránsito (AT) de zonas urbanas y suburbanas (ATZUS) en las carreteras federales (ATRCEF). Los datos permiten señalar que los AT registraban alta frecuencia desde mediados de los años setenta y desde entonces tienden a incrementarse. Del año 1975 al año 2007 prácticamente se cuadruplicaron al pasar de 123.035 a 500.083.

FIGURA 23-2 Tasas de mortalidad en el tránsito, Brasil, 1996-2006



Fuente: Ministério da Saúde, DATASUS (www.ms.gov.br).

FIGURA 23-3 Dinámica de la inseguridad en México



En el año 2007 los más de 500.000 percances viales registrados en total provocaron, según las fuentes consultadas, 9.916 muertos (según la Secretaría de Salud, esta cifra es de 15.343 muertos y si se consideraran las defunciones a 30 días aumentaría todavía más) y 184.041 heridos. Sin embargo, estas cifras, que ya resultan alarmantes, sólo muestran *la punta del iceberg de la accidentalidad vial en México* porque están incompletas: sólo se registra información de los ATZUS que ocurren en 60,6% de los 2.454 municipios de México y sólo se tiene información de carreteras de la red federal, cuya longitud sólo es 14% de la red nacional y 42% de la red pavimentada. Las tasas de crecimiento medio anual (TCMA) calculadas para cada quinquenio muestran distintos patrones de comportamiento que tienen alta correlación con el desempeño de la política económica nacional, como se aprecia en la figura 23-3, en la cual se advierte que en época de bonanza económica al incrementarse los flujos de pasajeros y mercancías, aumenta la exposición a los riesgos viales y, por tanto, el número de accidentes y viceversa en época de crisis disminuye o crece a menor ritmo la TCMA.

Los datos socioeconómicos indican que en el último decenio el crecimiento de la población mexicana no ha sido tan espectacular como el de su parque vehicular, el cual se duplicó con los efectos de la apertura comercial con Estados Unidos de América y Canadá: de 12,6 para 26,5 millones de vehículos (contra un crecimiento de 14% en la población, de 92.5 para 105.8 millones de habitantes). Los accidentes viales también se han incrementando significativamente de 326 a 427 por cada 100.000 personas. Entre los hallazgos encontrados en el análisis espacial de los accidentes de tránsito en México, resalta su alta concentración territorial Tipo Pareto, es decir, 80% o más de los accidentes se van a localizar en 20% o menos de las ciudades, municipios o vialidades urbanas o carreteras (una analogía con el principio de Vilfredo Pareto sobre la distribución desigual de la riqueza en la población, en la que aproximadamente 20% ostenta 80% de la abundancia económica, mientras que el otro 80% se reparte el 20% restante de la riqueza y tiene poca influencia política —véase—).¹⁰ El Atlas de la seguridad vial de México realizado en el año 2004 también permite afirmar que un alto porcentaje de los accidentes que se registran en la red carretera ocurre en la cercanía de las zonas metropolitanas más importantes del país, de las cuales forman parte muchos de los municipios representados en el mapa indicado.

En Costa Rica la flota de vehículos motorizados también ha mostrado un crecimiento sostenido. En los últimos 10 años fue del orden de 119%, mientras que la población sólo aumentó en una proporción de 19%, lo que representa una tasa de alrededor de 2,5 vehículos por cada 10 habitantes. Estos cambios de magnitud diversa tienen un reflejo en la disminución de la tasa de mortalidad por cada 10.000 vehículos, la cual pasó de un valor de 8,16 en el año 1996 a valores de alrededor de 6,0 en el año 2006. En ese sentido, se tiene que los muertos por accidentes de tránsito en el sitio disminuyeron entre los años 2001 y 2005 en alrededor de 9% anual, tendencia que se revierte a partir de ese año. En lo que se refiere a los muertos totales muestran una estabilidad en la cantidad anual desde el año 1999 hasta el año 2002 de alrededor de 670 fallecidos y disminuye en alrededor de 6,5% anual hasta el año 2004, cuando de nuevo se incrementa la cantidad hasta sobrepasar los 700 fallecidos en el año 2007.

Según las tasas de mortalidad mostradas en la figura 23-4, la relación de muertos totales por 100.000 habitantes aumentó de un valor de 12,3 en 1996 a 18,6 en el año 1999. Esa tendencia se revierte y la tasa decreció durante cinco años para valores de alrededor de 14 muertos/100.000 h. en los años 2004 y 2005.

A pesar de los esfuerzos de fiscalización, partir de 2005 la tasa creció hasta alcanzar indicadores de alrededor de 16 muertos/100.000 habitantes en los años 2007 y 2008 y hubo importantes incrementos en la mortalidad de peatones. Como caracterización más general se puede señalar que, a pesar de las mejorías alcanzadas, la magnitud de los accidentes aún es un problema serio, considerando los heridos graves y las muertes, entre los cuales los jóvenes son los más siniestrados. En ese sentido se tiene que, en una agrupación por quinquenios para ese año, la mayor incidencia de accidentes se verificó entre las edades de 25 a 30 años con 15,26%; además, si se contabiliza el rango entre 20 a 35 años se tiene el 45% de accidentes.

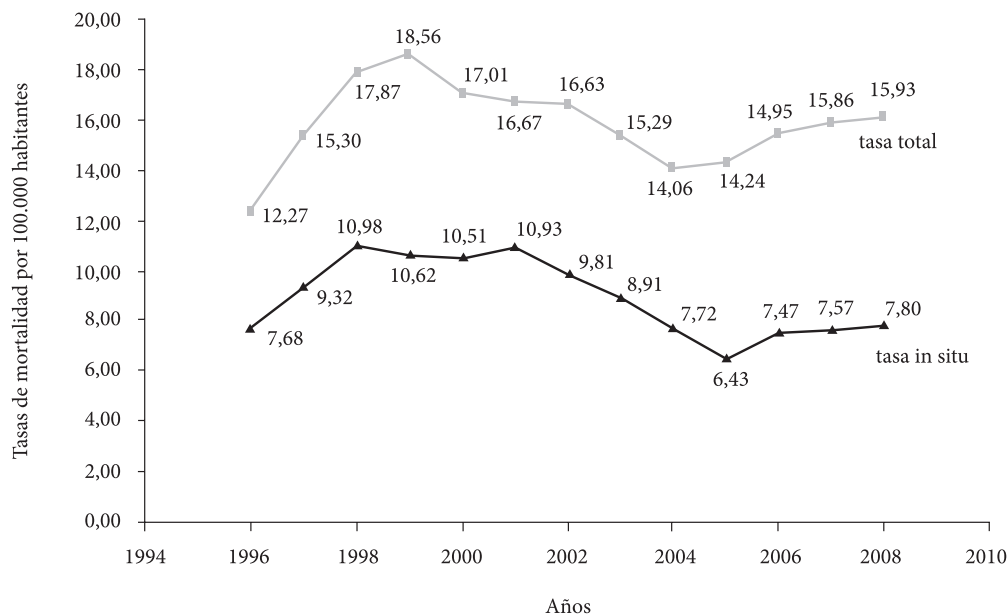
Sobre la distribución porcentual por tipo de vehículo y a manera de ejemplo, durante el año 2007 de los 760 accidentes registrados, casi 50% fueron protagonizados por vehículos livianos, seguidos por el autobús y vehículos de carga y en un tercer lugar con 11% las motocicletas, cuya participación va notablemente en aumento, sobre todo en el ámbito urbano.

En cuanto a la distribución porcentual por tipo de accidente, de los accidentes registrados, más de 50% se debieron a colisión; además, se evidencia la participación de los peatones al tener como segundo tipo el atropello con 26%, debido a las causas combinadas de problemas de infraestructura peatonal, poco respeto del conductor y actitud poco cuidadosa del peatón.

En Ecuador, en el año 2007 el total de defunciones fue de 58.000 personas (426 por cada 100.000 habitantes);¹¹ además, que más de 2.600 murieran en las calles y carreteras en accidentes de tránsito significa que la tasa es alta (19,1 por cada 100.000 habitantes). En gran parte de estos fallecimientos están involucrados vehículos de transporte

FIGURA 23-4 Tasas de mortalidad *in situ* y total, Costa Rica, 1996-2008

Año	Población	Muertos <i>in situ</i>	Muertos total	Tasa <i>in situ</i>	Tasa total
1996	3.398.008	261	417	7,68	12,27
1997	3.464.170	323	530	9,32	15,30
1998	3.525.701	387	630	10,98	17,87
1999	3.587.753	381	666	10,62	18,56
2000	3.938.543	414	670	10,51	17,01
2001	4.008.265	438	668	10,93	16,67
2002	4.045.837	397	673	9,81	16,63
2003	4.075.863	363	623	8,91	15,29
2004	4.159.757	321	585	7,72	14,06
2005	4.325.808	278	616	6,43	14,24
2006	4.401.849	329	681	7,47	14,95
2007	4.476.625	339	710	7,57	15,86
2008	4.551.162	355	725	7,80	15,93



Fuente: COSEVI, 2006.

público, ya sea por fallas mecánicas o por comportamiento irresponsable de los conductores. En cuanto a la flota vehicular, la venta de automóviles se mantuvo en expansión durante los últimos siete años. En el año 2003 se vendieron 55.456 y 17.095 vehículos y motos nuevos, respectivamente; por su parte, en el año 2007 se vendieron en Ecuador 91.000 vehículos y más de 100.000 motos, más de US\$200 millones, un récord nacional de los países andinos;¹² y en atención a los datos de venta de vehículos nuevos publicados por IHS Global Insight,¹³ Ecuador tiene una de las mayores tasas de crecimiento de vehículos nuevos.

Una característica del país es que las muertes por accidentes en las tres ciudades más grandes representan en promedio la tercera parte de todas las muertes por esta causa en toda la nación. Mientras que entre los años 2001 y 2007 en el conjunto del país la tendencia de este tipo de muertes crece significativamente, en Guayaquil y Cuenca no crece y en Quito decrece ligeramente. El fenómeno de las tres ciudades se podría explicar porque las campañas educativas y las acciones de control de tránsito están más concentradas allí.

■ Análisis de las políticas y acciones implementadas

En las Américas se han implementado diversas políticas de seguridad vial desde que ha empezado la motorización en larga escala. Sus resultados en la práctica han sido muy diversos, en función de condicionantes específicos de cada país.

La experiencia más antigua es la de los países más desarrollados —especialmente los Estados Unidos de América—, que han empezado su motorización extensiva a principios del siglo xx. Los otros países han empezado esta motorización principalmente después del final de la segunda guerra mundial. La mayoría de estas naciones no ha tenido ninguna política de seguridad vial permanente y con resultados muy positivos. Enseguida se analizan los casos de cinco países —los Estados Unidos de América, Brasil, Costa Rica, Ecuador y México— que presentan una variedad interesante que corresponde a diferentes condiciones económicas y sociales, a diversas condicionantes históricos y a distintas experiencias recientes de tentar cambiar las condiciones de seguridad vial.

La cuestión de principios y de prioridades: seguridad de tránsito como problema de salud pública

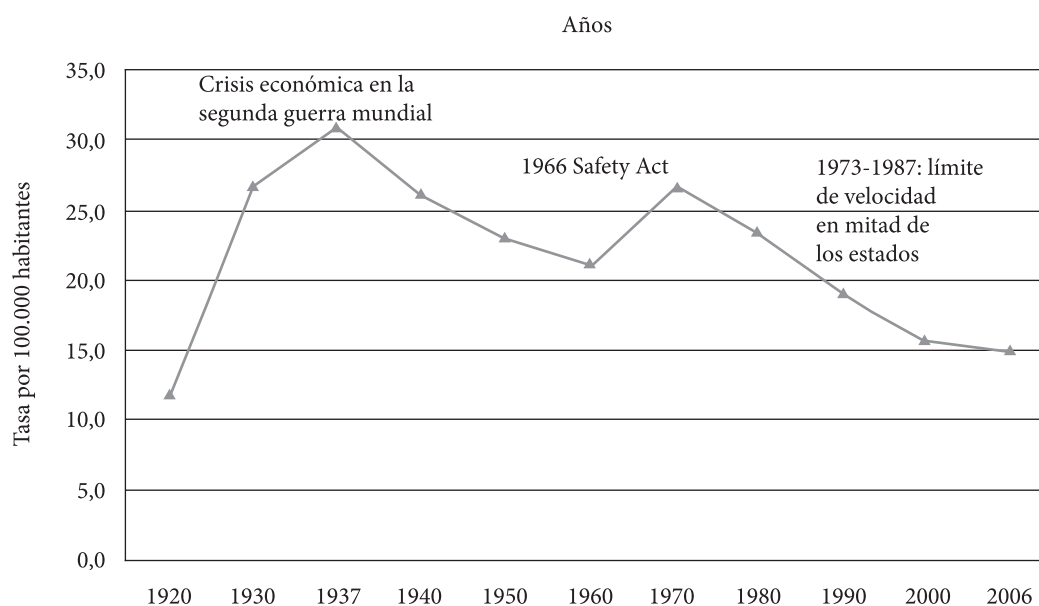
La historia de los países desarrollados, comparada con la de los países latinoamericanos, muestra que si la sociedad no comprende la inseguridad vial como un problema de salud pública, las posibilidades de promover cambios significativos disminuirán. Esto ocurre porque la comprensión del problema se basa en conceptos como el *costo inevitable del progreso* o *cuestión de error humano*, lo cual impide la búsqueda y la aplicación de medidas estructurales para reducir los accidentes. Como en el caso de los Estados Unidos de América y de los países de Europa en un momento de la historia, varias entidades gubernamentales y no gubernamentales han cambiado su comprensión del problema y aceptado la noción de la accidentalidad como problema de salud pública, generando un amplio conjunto de acciones coordinadas y permanentes. En los países latinoamericanos, este cambio aún no ha ocurrido, pero se ha dado más responsabilidad a las entidades y personas que tienen la capacidad de intentar convencer a la sociedad sobre la naturaleza y la gravedad del problema.

Una de las formas de acercarse al objetivo es tornar legal el concepto de que los ciudadanos tienen derecho a circular con seguridad, como se ha hecho en el Código de Tránsito de Brasil en el año 1998 y se propuso en la nueva Constitución de Ecuador en el año 2008, que propende a sostener la responsabilidad pública del transporte, el tránsito y la seguridad vial. La gran fuerza de esta definición es que la sociedad puede manifestarse a favor de acciones de incremento de la seguridad vial —ampliando los recursos utilizados— y las autoridades de tránsito pasan a ser llamadas a la justicia en caso de que no cuiden la seguridad vial, que es una forma de presión muy eficaz.

Fortalecimiento institucional

En los Estados Unidos de América, el enorme incremento en la accidentalidad vial en los primeros decenios del siglo xx ha creado un grave problema nacional que llevó al entonces Presidente Hoover a organizar la primera Conferencia Nacional de Seguridad Vial en el año 1924, seguida de varias iniciativas federales para crear un conjunto uniforme de leyes de tránsito. En el periodo de 1924 a 1934, médicos y trabajadores del sector de la salud fueron invitados para participar en un programa nacional y se crearon muchos comités técnicos sobre seguridad vial. Como estas acciones no han logrado el éxito deseado (la tasa de muertes por 100.000 habitantes alcanzó en nivel de 28.6), el siguiente Presidente (Roosevelt) solicitó la cooperación de los gobernadores de los estados para reducir el problema. En el año 1936 se organizó una segunda conferencia nacional, que propuso reducir la velocidad de los vehículos, mejorar la iluminación y fortalecer la estructura de los vehículos. Estos esfuerzos tampoco tuvieron éxito y la tasa de muertos alcanzó su “pico” histórico de 31 por 100.000 habitantes en el año 1937. Después de una rebaja durante la segunda guerra mundial, la tasa volvió a crecer y se mantuvo elevada hasta los años sesenta.⁶ En este periodo ocurrió la más importante transformación en la política de seguridad vial, cuando el Presidente Lyndon Johnson firmó en el año 1966 el National Traffic and Motor Vehicle Safety Act y la Highway Safety Act, que juntas abrieron el camino para intensificar la acción federal con el fin de definir padrones de seguridad para vehículos y carreteras. Luego se creó el Bureau Nacional de Seguridad Vial, posteriormente denominado Administración Nacional de Seguridad Vial (NHTSA en inglés), que en el año 1970 pasó a tener el poder de definir padrones de seguridad vehicular. Asimismo, se han creado formas de acción coordinada entre los niveles federal, estatal y local, se han instituido los Departamentos de Seguridad Vial en los estados y se han recolectado fondos permanentes para apoyar medidas de seguridad vial. Con el apoyo de pesquisas sobre la eficacia de estos sistemas de seguridad, la

FIGURA 23-5 Tasas de mortalidad en tránsito por 100.000 habitantes



Fuente: NSC (2008) y Dellinger *et al* (2007), “La inserción de las fechas históricas ha sido hecha por el coordinador del texto”.

comunidad de salud pública ha obtenido una posición de fuerza para presionar a favor de los cambios. El resultado final ha sido una gran disminución en los índices de accidentalidad y mortalidad, especialmente a partir de los años setenta (figura 23-5). En los Estados Unidos de América la estructura política descentralizada —que admite gran libertad a los estados— no permite una conclusión sobre los factores “únicos”. Los datos apuntados son los que probablemente han tenido más influencia en los cambios de las tasas de mortalidad.

Sin embargo, lo anterior no ocurrió en los países latinoamericanos. Por ejemplo, en Brasil las iniciativas implementadas por el Gobierno federal para mejorar la seguridad vial han sido siempre muy modestas, considerando la debilidad de las instituciones federales, estatales y locales. Como antes del CTB de 1998, no existía un sistema nacional de tránsito, no había coordinación entre las acciones federales, estatales y locales. La mayoría de las tentativas más ambiciosas de planes nacionales de seguridad vial ha fallado, en función de la falta de recursos y la ausencia de coordinación entre distintos niveles de gobierno. Han fallado también por la falta de comprensión del problema como una necesidad de salud pública y la visión limitada, antes mencionada, de la inseguridad vial como “fatalidad”. A nivel federal, la mayoría de los recursos se han aplicado sólo en programas de comunicación sobre “actitudes correctas” y en campañas publicitarias de corto alcance.

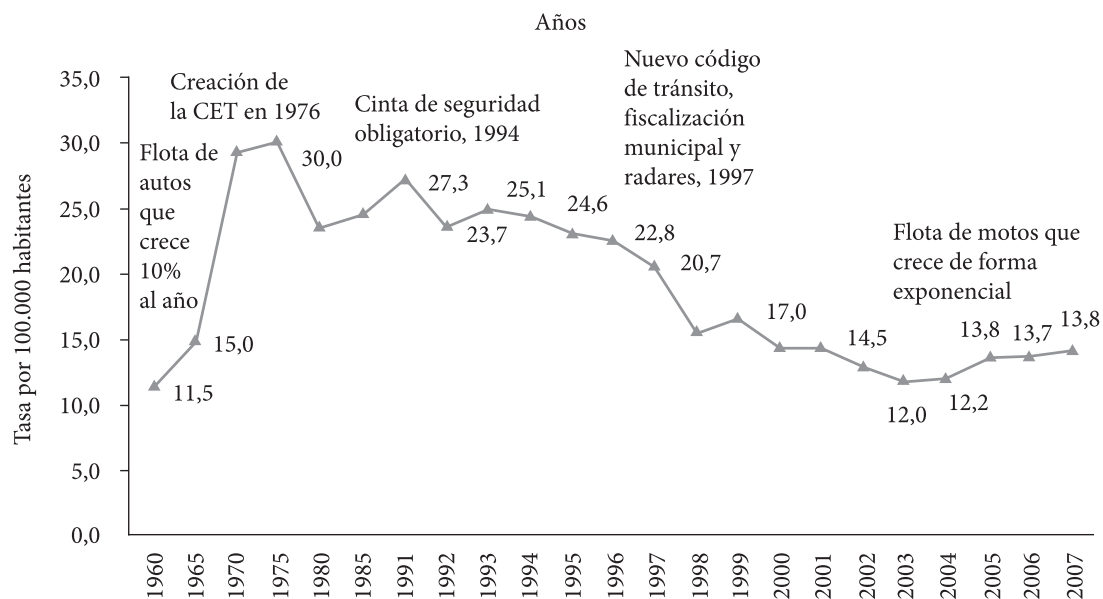
Las condiciones sólo empezaron a cambiar en el año 1992, cuando se inició un movimiento civil de presión sobre el Congreso Nacional para que cambiara el Código de Tránsito existente (promulgado en el año 1966 durante la dictadura militar) y que ya estaba claramente desfasado en relación con la realidad urbana y política del país. Según este código, el tránsito era una atribución de las autoridades administrativas y policiales de los gobiernos estatales, con los municipios totalmente desposeídos de poder sobre él. Este movimiento civil ha sido, en su primer momento, liderado por la ANTP —la Asociación Nacional de Transportes Públicos— y por el Instituto de Ingeniería de São Paulo. Después de seis años de discusión en el Congreso Nacional se promulgó en 1998 el nuevo código. El CTB de 1998 ha promovido profundos cambios en los aspectos institucionales del tránsito en Brasil. La primera definición fue la creación del “Sistema Nacional de Tránsito” (SNT), compuesto por todas las autoridades legales de tránsito (urbano y sobre las carreteras) en los niveles federal, estatal y municipal. El “espíritu” del SNT se ha definido como de cooperación entre todos, lo cual acabó con la centralización existente en los niveles federal y estatal. La más importante transformación dentro de este cambio ha sido la “municipalización” del tránsito, con la transferencia para los alcaldes de los poderes de planeación, operación y fiscalización (civil) del tránsito en sus ciudades. El CTB ha definido la autoridad normativa máxima de tránsito en el país — el CONTRAN, Consejo Nacional de Tránsito — así como la de su órgano ejecutivo— el DENATRAN, Departamento Nacional de Tránsito. Ha definido también los

grupos temáticos, responsables de reunir periódicamente representantes públicos y de la sociedad para discutir los aspectos legales, técnicos y de educación y seguridad vial. Como los datos nacionales no permiten una visualización del cambio de las tasas de mortalidad en el tiempo, se ha usado la curva de la historia de las tasas en la ciudad de São Paulo (figura 23-6). Los datos apuntados son los que probablemente han tenido más influencia en los cambios de las tasas de mortalidad.

En México, en pesar de que la institucionalización de la seguridad vial (en el marco de la ingeniería del tránsito) se inició desde los primeros decenios del siglo pasado, solamente conforme aumentaba el número de accidentes y de muertos y heridos la Secretaría de Salud asumió el liderazgo (años cuarenta y cincuenta) al considerar que estos generaban un grave problema de salud. En los años setenta el enorme interés brindado a los desastres naturales (como un reflejo de lo que ocurría a nivel mundial) relegó a los accidentes viales, a los que se califican indebidamente como un “mal social” que se debe aceptar y pagar si se quiere tener altos niveles de movilidad y se estigmatizan como eventos no prevenibles o aleatorios, propiciando un entorno favorable para prestarles muy poca atención (sin duda habría que investigar quién propuso y difundió estas ideas y a qué intereses sirvieron). Por esa razón, aunque el Consejo nacional para la prevención de accidentes se creó desde el año 1971, su desempeño fue muy pobre e incluso desapareció, pero se volvió a crear en el año 1987 y cobró fuerza en años noventa, cuando México enfrentó serios problemas en el marco del Tratado de Libre Comercio, cuando los Estados Unidos de América impidieron el tránsito transfronterizo de transportistas mexicanos en su territorio, aduciendo problemas de inseguridad. En el año 2000 se creó el Comité Nacional de Prevención de Accidentes en Carreteras y Vialidades (CONAPREA) como órgano colegido de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con poca relevancia hasta la fecha, e incluso algunas organizaciones no públicas han implementado premios para estimular las acciones preventivas en materia de seguridad del transporte.

En Costa Rica hay una definición institucional clara respecto a la responsabilidad sobre la seguridad vial. El Ministerio de Obras Públicas y Transportes —MOPT— de Costa Rica, y sus órganos desconcentrados (Consejo de Seguridad Vial —COSEVI—, Consejo Nacional de Concesiones —CNC—, Consejo de Transporte Público —CTP—, y Consejo Nacional de Vialidad —CONAVI—) son los que definen las acciones referentes a infraestructura y servicios de transporte, incluidas aquellas vinculadas con la seguridad vial. Aunque el COSEVI es el órgano desconcentrado más antiguo en materia de transporte terrestre, fue creado originalmente para administrar el Fondo de Seguridad Vial y no para ejercer rectoría directa. A pesar de esto, ha sido el encargado del diseño y

FIGURA 23-6 Tasas de mortalidad en tránsito por 100.000 habitantes de São Paulo, Brasil



Fuente: Gawryszewski, V. Pinheiro y Jorge, M. H. P. Mello, “Mortalidade violenta no Município de São Paulo nos últimos 40 anos”, Rev. Brasileira de Epidemiologia, vol. 3, no. 1-3, São Paulo, abr./dez, 2000 (hasta 1985); y CET-Cia de Engenharia de Tráfego, Acidentes de trânsito em São Paulo, São Paulo, 2009 (a partir de 1991).

la implementación de los Planes Estratégicos para la Seguridad Vial 2001-2005 y 2007-2011 y es un actor fundamental para las metas sectoriales del Plan Nacional de Desarrollo “Jorge Manuel Dengo Obregón” 2006-2010. La coordinación de acciones, la formulación presupuestaria y la discusión de políticas se crearon en coexistencia con la División de Transportes del MOPT.

Finalmente, Ecuador aparece como el ente más nuevo entre los que han cambiado sus definiciones institucionales sobre la seguridad vial. En la nueva Constitución del país, la Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial es el nuevo ente regulador y logra alta independencia de la influencia corporativa de los regulados y de las presiones políticas clientelares, lo que significa un avance en relación con el pasado, pues los gremios del transporte ya no tienen representación en su directorio, el cual está conformado por representantes de los gobiernos central (ministros o sus delegados), provincial (no consejeros) y municipal (no concejales), además de la policía. Dicho directorio controlará el conjunto de actividades de regulación y control del transporte, como las escuelas de conducción y los centros de revisión y control técnico vehicular; además, se ha creado un Consejo Consultivo cuyas recomendaciones no tienen carácter vinculante.

Definiciones legales

La reducción de los niveles de inseguridad vial requiere leyes y reglamentos específicos, además de una fiscalización eficaz. En los países de las Américas, los casos de amplia legislación son raros. La impresión es que con frecuencia en muchos países existen muchas leyes y reglamentos dispersos y poco conciliados. La primera cuestión importante se refiere al grado de “nacionalización” de las leyes, o sea, ¿debe existir un código nacional de tránsito? En los Estados Unidos de América existen normas federales, pero los estados tienen una parcela de libertad para definir normas locales, como en el caso de la edad mínima para conducir automóviles. Inversamente, en Brasil y Costa Rica la mayoría de las leyes son federales y hay poco (o ningún) espacio para cambios a nivel estatal. Finalmente, como en el caso de México, distintos niveles de competencia jurídico-administrativa (federal, estatal y municipal) presentan un serio problema para armonizar los instrumentos legales relacionados con el tránsito vehicular. Por ejemplo, cada municipio puede generar su propio reglamento de tránsito y tener un contenido, vigencia y aplicación diferente. Estos reglamentos pueden mostrar diferencias en cuanto al uso del cinturón de seguridad, las sanciones por conducir con aliento alcohólico, el uso de la silla portabebés y el seguro de daños contra terceros.

El caso reciente más amplio de nacionalización de las leyes de tránsito ha sido el de Brasil. En el campo específico de la seguridad vial, el nuevo código del año 1998 ha tomado tres decisiones cruciales. Desde el punto de vista político y social, el parágrafo 4 del artículo inicial define la seguridad vial como derecho de los brasileños —asociada a la obligatoriedad formal de los órganos públicos que la aseguren entre sus competencias—. Esto ha abierto espacio legal para que las autoridades que no cumplen su obligación sean procesadas. La otra definición esencial ha sido la creación del FUNSET —Fondo Nacional de Seguridad de Tránsito— formado principalmente por 5% del valor de las multas de tránsito aplicadas en el país por todas las autoridades. Finalmente, el CTB ha definido una estructura de valuación de multas —con valores muy altos para infracciones muy graves— y de puntuación de infracciones acumuladas, hasta un límite que lleva a la suspensión del derecho a conducir vehículos.

Otra decisión muy importante ha sido la definición de organizar sistemas nacionales de datos, especialmente el RENAVAM —registro nacional de vehículos— y el RENAINF —registro nacional de infracciones— para que sea posible multar al conductor que comete una infracción en un estado que no es el del registro de su vehículo. El CTB ha confirmado la obligación de usar cinturones de seguridad para todos los pasajeros de autos y de cascos para los usuarios de motocicletas; además, se ha prohibido el uso del teléfono celular. El transporte de cargas peligrosas ha recibido un capítulo específico.

Otro cambio esencial —relacionado con la municipalización del tránsito— ha sido la autorización para que las municipalidades organicen sus cuerpos civiles de fiscales de tránsito, para actuar sobre infracciones de circulación y parada de vehículos. Esta decisión rompió el monopolio de la Policía Militar y obligó a la coordinación de trabajos entre las dos corporaciones, una vez que la segunda ha permanecido con el poder de fiscalizar al conductor y las condiciones de los vehículos. La municipalización del tránsito ha cambiado profundamente la planeación y la gestión del tránsito urbano en Brasil. Hasta finales del año 2008, 100 municipios (entre los 5.600 que existen en Brasil) tenían ya organizados sus sectores de tránsito. Lo importante es que este conjunto de municipios tiene 61% de la población urbana y 70% de la flota de vehículos del país; además, los grandes municipios ya estaban reorganizados. Encuesta realizada en el año 2003 por el sistema de información de la ANTP¹⁴ (www.antp.org.br) en los municipios con más de 60.000 habitantes ha mostrado que 45.000 personas trabajaban en los órganos municipales de tránsito;

60% de ellas tenía vehículos dedicados exclusivamente a la operación y control del tránsito, 89% contaba con equipos electrónicos de control de velocidad y respecto al semáforo rojo y 44% tenía centrales de control semafórico; finalmente, 68% de los municipios tenía programas de educación vial.

En Costa Rica la Ley de Tránsito de 1993 fue reformada mediante la Ley 8696, que entró en vigor el 23 de diciembre de 2008 e introdujo una serie de cambios relacionados principalmente con:

- a) La implementación de un sistema de puntos para las licencias de todos los conductores que se encuentran debidamente acreditados, los cuales se irán descontando conforme cometan las infracciones que se determinan en la ley, y en los casos en que no cometan ninguna infracción les serán acreditados puntos adicionales, además de la posibilidad de recuperar puntos con servicio social y cursos.
- b) La inclusión de un capítulo completo sobre la Seguridad Vial, en el cual se introduce la obligatoriedad de la Educación Vial en el Ciclo Básico Educativo, con el propósito de formar conciencia en los futuros conductores sobre lo que significa la Seguridad Vial y la Educación Vial, con lo cual se logra un desarrollo paulatino de una cultura vial integral, además de la preparación para obtener la licencia desde el punto de vista teórico.
- c) La creación de un sistema unificado de estadísticas que permita contar con una base de datos oficial más completa y veraz, mediante la cual se podrán verificar tanto el número y el tipo de accidentes, como el número de muertos en el sitio de los accidentes y las muertes que ocurran con posterioridad, logrando así contar con una estadística real y con unicidad entre las diferentes instancias involucradas, las cuales hoy producen sus estadísticas de forma independiente.
- d) Se clasifican como delito penal, y así pueden ser sancionadas, aquellas infracciones conceptualizadas como conducción temeraria, incluidas la conducción con exceso de velocidad, en estado de ebriedad debidamente comprobada, y por competencia de velocidad entre vehículos en las vías.

En Ecuador la esencia de la nueva ley discutida y aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente a mediados del año 2008 propende a sostener la responsabilidad pública del transporte, el tránsito y la seguridad vial, a mejorar la calidad de vida de los ecuatorianos y extranjeros visitantes y a garantizar la libre circulación. Como muestra de ello cabe destacar que se propone proteger a los ciudadanos y sus bienes, poner el espacio público al servicio de las personas, garantizar la seguridad, eficiencia y la responsabilidad del servicio de transporte público, educar a la población en tránsito y seguridad vial, capacitar a los profesionales del transporte y administrar las vías y el espacio público, ampliando la participación ciudadana. Estos dos instrumentos fundamentales del acuerdo social permitirán actuar positivamente en la alta accidentalidad que se verifica en el país.

Necesidad de información de calidad y de indicadores

Información

En todos los países de las Américas ocurren problemas con la cobertura y confiabilidad de informaciones sobre los accidentes de tránsito, pero en los países en desarrollo aquéllos son mucho más graves. Ante las carencias de los sistemas de información, los indicadores disponibles a nivel nacional se construyen de manera más oportunista, aprovechando los datos recogidos para diferentes propósitos por diversas fuentes o para una población específica.

En México los datos relacionados con los percances viales se obtienen de los registros administrativos de diferentes agencias públicas —la policía, el área de transporte, el sector salud y la concentración de datos que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía tanto de los eventos letales como de los que no lo fueron—. Los datos que se registran se asocian con los atributos de las personas que sufrieron el percance, los daños ocasionados en los individuos y su evolución. También se incorpora información relacionada con el ambiente físico y social y en menor cantidad sobre el tipo de vehículo. Al respecto es importante destacar que tradicionalmente los resultados no letales de las lesiones en México sólo se clasificaban usando la naturaleza de la lesión o del traumatismo. Es decir, de las 350.000 personas que en promedio cada año son internadas en un hospital público debido a la gravedad de las lesiones, sólo se sabía si el daño que presentaban estaba asociado a una fractura, amputaciones, luxaciones, traumatismos, heridas, etc., pero no se sabía cuántos de ellos se ocasionaron en un percance de tránsito, o por una caída o por un acto intencional. De hecho a partir del año 2003 la Secretaría de Salud reportó que alrededor de 1,2% de los egresos hospitalarios fueron percances viales. En otras palabras, uno de cada siete (15,2%) del total de egresos por lesiones accidentales e intencionales (es decir 53.200 de los 350.000 mencionados) tiene su origen en un percance vial.

De acuerdo con las estimaciones de la Encuesta Nacional de Salud de 2006, 80% de las personas que presentan una lesión accidental o intencional acuden a los servicios de salud del sector público y 20% al sector privado. Es

decir, si el sistema de información al que hacemos alusión (limitado al sector público) cubre 47% de los egresos, las cifras que se presentan continúan representando sólo 38% de los egresos por lesiones, lo cual, aunque no permite que se generalicen los resultados a todo el país, permite tener una idea más acertada de las consecuencias de los percances viales en el país.

Otra de las modificaciones que se realizaron en los formatos de registro asociado a los percances viales se presenta en el certificado de defunción. A partir del año 2004 se ofrece un espacio para que los médicos puedan señalar el sitio donde sucedió el accidente (domicilio, nombre de la calle y número, km y nombre de la carretera, etc.). Evidentemente como la mayor parte de los certificados de defunción relacionados con hechos de este tipo los llenan médicos forenses, se asume que se cuenta con más información. La experiencia indica que, para que un cambio en un sistema de información se vea reflejado, no se pueden observar efectos en menos de dos a tres años, por lo que los primeros resultados adecuados se expresaron en las estadísticas del año 2006 o 2007.

Como en otras áreas de la salud pública, las encuestas de hogares pueden disminuir los sesgos de selección de los registros administrativos, pero no logran corregirlos del todo, debido tanto a los sesgos de memoria de los encuestados como al hecho de que las personas recuerdan mejor los eventos más graves. En contraste, las encuestas son excelentes fuentes de datos sobre los elementos que rodean las lesiones accidentales, los factores de riesgo, los elementos de prevención pasiva y activa, así como los procesos seguidos en la búsqueda de atención médica y sus resultados o consecuencias.

Indicadores

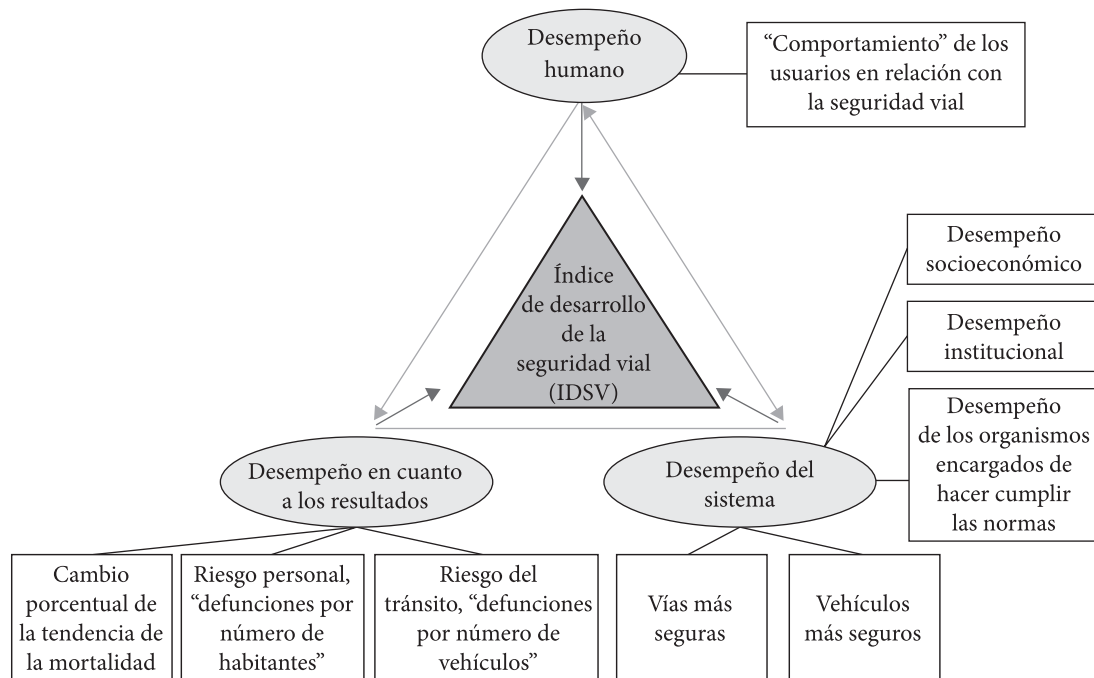
¿Cuál es la información requerida para la prevención de los percances viales? Más bien debe ser un ejercicio de concertación en el que se requiere el liderazgo de una de las agencias interesadas y la voluntad de las otras para contribuir en la construcción y mantenimiento del repositorio de datos. Más aún, es conveniente coordinar esfuerzos y conciliar las fuentes pues es muy posible encontrar duplicidades en la recolección de datos e inconsistencias en los resultados obtenidos. En la práctica, el esfuerzo debe generar un indicador sensible, creíble, consistente y fuerte de gravedad.

Si bien es cierto que la tasa de mortalidad, utilizada también como medida del riesgo personal, es un indicador aceptado en el mundo para efectos de medición y comparación, también lo es que ha de tenerse la debida reserva en cuanto a su uso e interpretación. Nótese que al hablar del desempeño de un país respecto a su seguridad vial, también se usan como medidas comparables las muertes por vehículo, por vehículo-kilómetro o por pasajero-kilómetro. La interpretación de ese tipo de indicadores puede llevar a conclusiones ambiguas e incluso erróneas (CEPAL),¹⁵ pues dependiendo de cada caso pueden arrojar resultados contrastantes, además de que por sí solos no captan todos los factores para tener una visión más adecuada y precisa en el tiempo, lo que permitiría un mejor entendimiento del problema y de las acciones a implementar. Por ejemplo, como ocurre en México, un sesgo muy característico en las fuentes de información relacionadas con percances viales es que sólo registran aquellos que presentan considerables daños a la salud o materiales.

En ese sentido, el uso de la tasa de mortalidad en una meta sectorial y valores específicos de la misma a ser alcanzados en el tiempo no parece lo más recomendable en un plan de desarrollo, ni tampoco su uso como indicador único de referencia. Por tanto, una línea importante de investigación a ser desarrollada en América Latina está relacionada con enfoques más abiertos y sistémicos para la determinación de indicadores, cuando se pretende a partir de éstos establecer un diagnóstico del estado de la seguridad vial, plantear metas sectoriales o realizar comparaciones y análisis cruzados entre ciudades y países.

A manera de ejemplo y bajo la consideración de la propuesta de un Índice de Desarrollo de la Seguridad Vial, RSDI por las siglas en inglés de *Road Safety Development Index*, diseñada por Al-Haji,¹⁶ (figura 23-7) se muestra un abordaje más integral considerando nueve dimensiones relevantes y 14 indicadores, a saber: *a*) riesgo del tráfico: muertos por cantidad de vehículos; *b*) riesgo personal: muertos por cantidad de habitantes; *c*) índice de salud: combina el índice de severidad (muertos por accidente) y la expectativa de vida; *d*) índice de educación: porcentaje de alfabetización adulta; *e*) índice de seguridad de los vehículos: utiliza nuevos vehículos registrados y el porcentaje de vehículos de dos ruedas; *f*) índice del estado de las vías: usa vías pavimentadas y gasto total en vías por vehículos; *g*) índice del comportamiento de los usuarios: utiliza el porcentaje de muertos en accidentes relacionados con el alcohol, el porcentaje de muertos en accidentes relacionados con la velocidad y el porcentaje de uso del cinturón de seguridad; *h*) nivel de vida: emplea el PIB per cápita, e *i*) urbanización: porcentaje de la población que vive en áreas urbanas. A continuación se muestra una figura que ilustra la formulación conceptual del Índice de Desarrollo de la Seguridad Vial o RSDI (*Road Safety Development Index*) a partir del planteamiento de Al-Haji. Nótese que varios de esos indicadores se consideran en el cálculo del Índice de Desarrollo Humano del PNUD.

FIGURA 23-7 Esquema conceptual del Índice de Desarrollo de la Seguridad Vial



Fuente: Al-Haji, G., Road Safety Development Index (RSDI), Theory, Philosophy and Practice, Dissertation No. 1100, Linköping University, Norrköping, Suecia, 2007.

Planes y programas nacionales

Análisis del contexto

Antes de definir los planes y programas es necesario analizar con detalle el contexto social, legal, cultural, político y geográfico del ambiente de tránsito en cada país, para permitir que se definan acciones más adecuadas y viables. En el área social es esencial comprender las características de las personas involucradas en eventos de accidentalidad. Si en países con elevado uso de modos de transporte privado como los Estados Unidos de América el foco principal de las acciones es el conductor del automóvil en los países con tasas más bajas de motorización como las de los latinoamericanos, el foco principal son las personas que caminan, usan bicicletas o el transporte público. En el área social también se necesita analizar las características de edad, ingreso y género de los accidentados. En el área legal y política es esencial comprender la estructura jurídica del país y el grado de libertad que tienen las autoridades estatales o locales para definir reglas y leyes. En países más pequeños (como la mayoría de los latinoamericanos), el poder central es naturalmente dominante así como en países más grandes (como Brasil, Argentina y México) o de tradición política más liberal (como los Estados Unidos de América) los poderes políticos son más divididos entre los niveles federal, estatal y local, lo cual conlleva la necesidad de estructurar acciones de implementación compartida. En el área cultural es esencial comprender el nivel de educación y de acceso a la información por la población. En países más desarrollados, la educación universalizada permite tener formas más amplias y sofisticadas de comunicación sobre los problemas de tránsito, mientras que en países con baja escolarización estas acciones se deben definir dentro de un enfoque específico y separado por grupo social. Finalmente, las características geográficas de la ubicación espacial de los accidentes deben analizarse separando los ambientes urbanos de los ambientes rurales.

Además de estas necesidades elementales, se debe considerar el contexto real y dinámico de cada país. Esto pasó, por ejemplo, en México frente al inicio del Tratado de Libre Comercio que se estableció entre los Estados Unidos de América, Canadá y México en el año 1995 y que tuvo enormes efectos en el crecimiento de la flota de vehículos y en el aumento del transporte de cargas en carreteras y se observa ahora en Brasil, donde el incremento

rápido de la flota de motocicletas ocasionó un aumento exponencial en los muertos y heridos que usan estos vehículos. En Ecuador, el modelo de gestión del transporte urbano, sustentado en una combinación de un sistema semimasivo de transporte público que opera al límite, el peso que tiene el automóvil privado y la alta informalidad en la producción del servicio, que además es muy poco respetuoso del conjunto de reglas, han hecho que en la práctica se oponga a cualquier proceso de modernización. Hay una relación conflictiva estructural en la actividad del transporte, que contrapone intereses que el sistema legal e institucional hasta ahora no ha sido capaz de procesar y solucionar a favor del interés general, pues para los transportistas esta actividad representa su forma de adquirir ingresos, mientras que para los usuarios se trata de un servicio público y un derecho. Ha habido una especie de “captura” del Estado por los gremios de los transportistas y otros intereses vinculados, la cual ha generado carencias, cuando no abandonos, en varios aspectos de normas básicas de seguridad vial.

Planes nacionales

El informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito¹ hace algunas de las recomendaciones, la primera de ellas relativa a “designar un organismo coordinador en la administración pública para orientar las actividades nacionales en materia de seguridad vial.”

Además de los Estados Unidos de América, que han tenido programas nacionales de gran trascendencia desde 1966 en Costa Rica se han realizado los planes de seguridad vial con más eficacia en su implementación. El Plan Nacional de Seguridad Vial 2001-2005, motivado por los Ministerios de Transportes y Salud, fue plasmado por decreto ejecutivo en marzo de 2001 y tiene como meta principal reducir cada año en 5% el número de fallecidos y discapacitados, en relación con el año anterior durante los próximos cinco años. Para la ejecución de las actividades previstas, se nombra una comisión permanente de alto nivel institucional, que estará conformada por los ministros de Obras Públicas y Transportes, quien la presidirá, Seguridad Pública, Educación Pública y Salud y los presidentes ejecutivos del Instituto Nacional de Seguros y de la Caja Costarricense de Seguro Social.

Las principales funciones incluyen dar apoyo activo a la ejecución del Plan de Seguridad Vial, al promover la incorporación del Estado, la sociedad civil y el área privada; incorporar la materia de seguridad vial como tema de enseñanza obligatoria de primero y segundo ciclo; implementar campañas de seguridad vial; elevar los estándares del sistema de acreditación de los conductores; establecer mayor vigilancia y control en las carreteras de alto riesgo; incrementar los operativos de control de conducción con la influencia del alcohol; promover la construcción de obras para la protección del peatón; establecer progresivamente centros de traumatología y prevención de accidentes en todos los hospitales; vigilar y controlar los requisitos mínimos de circulación para la flota de transporte de carga pesada, el transporte remunerado de personas y de estudiantes; hacer los ajustes necesarios a los procesos de revisión técnica de vehículos; e incorporar el componente de seguridad vial en todos los proyectos de recuperación, mantenimiento y construcción de nuevas carreteras. Se determina que la comisión permanente de alto nivel coordinará lo que corresponda con los Consejos Locales de Seguridad Vial denominados COLOSEVIS, en cuya integración se prevé la presencia del alcalde, autoridades públicas de salud y representantes de organizaciones civiles.

Para fortalecer lo logrado con la implementación del Plan anterior y para garantizar el buen éxito de las acciones estratégicas que se proponen en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, el Poder Ejecutivo ha firmado el denominado “Contrato con la Ciudadanía” para el periodo 2007-2010, que garantiza el apoyo del Gobierno para coadyuvar a construir una cultura de paz en las carreteras. En el Plan se plantea una visión que propone: Costa Rica será reconocida en el ámbito nacional e internacional como un país de avanzada en la implementación de acciones en seguridad vial, que promuevan la reducción de muertes por accidentes de tránsito y un cambio en la cultura vial. Para esto, se diseñó el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial 2007-2011 para fortalecer y perfeccionar las medidas aplicadas por el plan anterior. En el caso del COSEVI, para efectos de la vigencia del Plan, se señala una estrategia a mediano plazo, al establecer un indicador para fijar el curso concreto de acción y servir de herramienta para evaluar si la estrategia fijada permite lograr el objetivo final. La vigencia es de cinco años, con una meta proyectada al año 2011 en la reducción de la tasa de mortalidad en 19% respecto al año 2005. Lo anterior implica pasar de una tasa de 14,24 en el año 2005 a 11,53 en 2011, con una tasa de 12,10 en 2010, año en que finaliza la actual Administración y el Plan Nacional de Desarrollo vigente.

En el caso de Brasil pasó algo diferente: el suceso del código de 1998 se ha obtenido más por la municipalización de la gestión de tránsito que por los planes nacionales definidos. A pesar de su amplitud y ambición, los planes no se han puesto en práctica conforme a lo inicialmente propuesto. Esto ocurrió por los conflictos políticos sobre responsabilidades en la implementación y por la captura de los recursos financieros del órgano nacional de tránsito

DENATRAN por las autoridades económicas del país, con el objetivo de sustentar la política de disminución de las inversiones públicas para bajar el déficit oficial de las cuentas públicas.

Proyectos y acciones

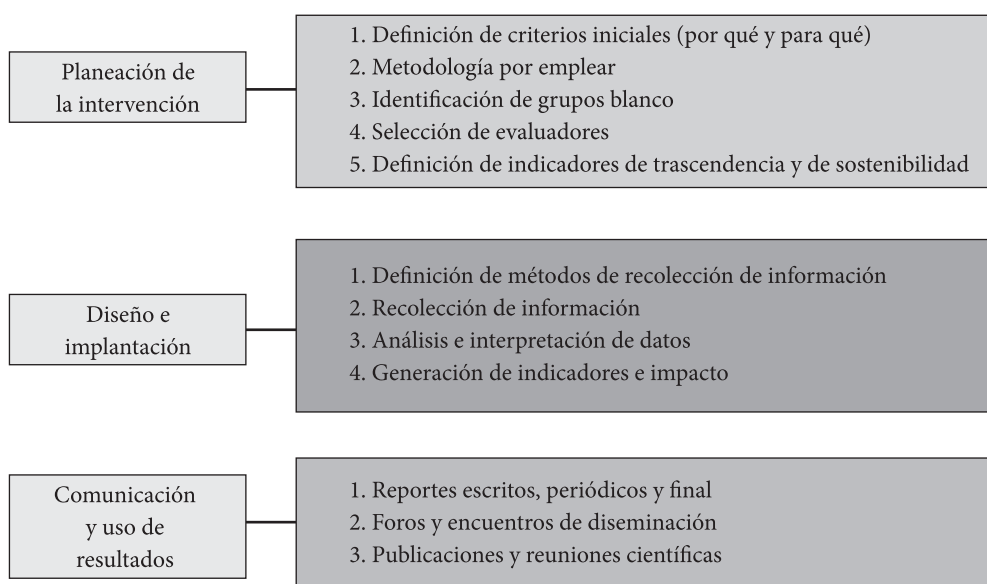
Planeamiento de las acciones

En la mayoría de los países latinoamericanos, el planeamiento de acciones de seguridad vial se ha hecho de forma fragmentada, olvidando varias fases intermediarias, que han reducido la eficacia del proceso. La selección de intervenciones en el campo de la prevención de lesiones por accidentes de tráfico debe hacerse con mucho cuidado, de manera que se consideren todas las etapas que ello implica y que la evaluación no involucre grandes recursos para su implementación. Un modelo que incluya todas sus etapas se muestra en la figura 23-8:

En los Estados Unidos de América, las acciones técnicas principales que han resultado de las definiciones institucionales del año 1966 han sido las definiciones de padrones de protección vehicular contra choques y de supervivencia poschoque de las personas, incluidas normas referentes a sistemas de freno, neumáticos, vidrios, luces, estructura de puertas y sistemas de depósito de combustibles. Esto se ha complementado por dos acciones generales de gran importancia: la educación para el tránsito y la fiscalización, principalmente del consumo de alcohol. Inicialmente, en el campo de la construcción de vehículos, se han modificado y mejorado varios aspectos, especialmente protección contra capotaje, frenos dobles, cinturones de seguridad, protección de cabezas y vidrios especiales. Personas que utilizaban estos vehículos han sufrido entre 20 a 40% menos accidentes fatales que personas que usan los vehículos viejos. En el campo de las vías, las modificaciones principales han sido en la creación de líneas de borde y centrales con reflectores, iluminación nocturna, implantación de postes quebrantables, uso de barreras centrales y pavimento áspero. Finalmente, establecer límites nacionales de velocidad ha disminuido entre 2.000 a 4.000 las muertes en accidentes por año en el periodo 1974-1983.⁶

En el campo de las acciones institucionales y organizacionales, las grandes ventajas se han basado en la organización de una red efectiva de colaboración de las autoridades de tránsito. Esto se verificó después de que hubo una sensibilización general de que la seguridad vial era un problema de salud pública, teniendo como líder el Ministerio de la Salud y Educación, que definió metas para el año 1990. Así, tanto el gobierno como las entidades civiles empezaron un trabajo permanente de análisis e implementación de acciones para reducir los accidentes. En los años sesenta, el NHTSA se transformó en el Ministerio de Transportes y lideró muchos de estos esfuerzos, y

FIGURA 23-8 Esquema de las etapas que implica una intervención



Fuente: Conpes, Evaluación de Impacto de Programas Sociales, Consejo Nacional de Política Económica y Social, 3188, Bogotá D.C., 31 de julio de 2002.

desde el nuevo milenio trabaja con 3.500 personas con un presupuesto de cerca de US\$26.000 millones. Un aspecto importante de estas acciones ha sido la identificación de grupos específicos de usuarios vulnerables o que tenían conducta agresiva, para los cuales se propusieron medidas específicas. Los esfuerzos se han hecho también por las clases médicas y los institutos de seguros de la industria de vehículos. En su conjunto, se estima que las acciones han preservado 250.000 vidas desde el año 1975.

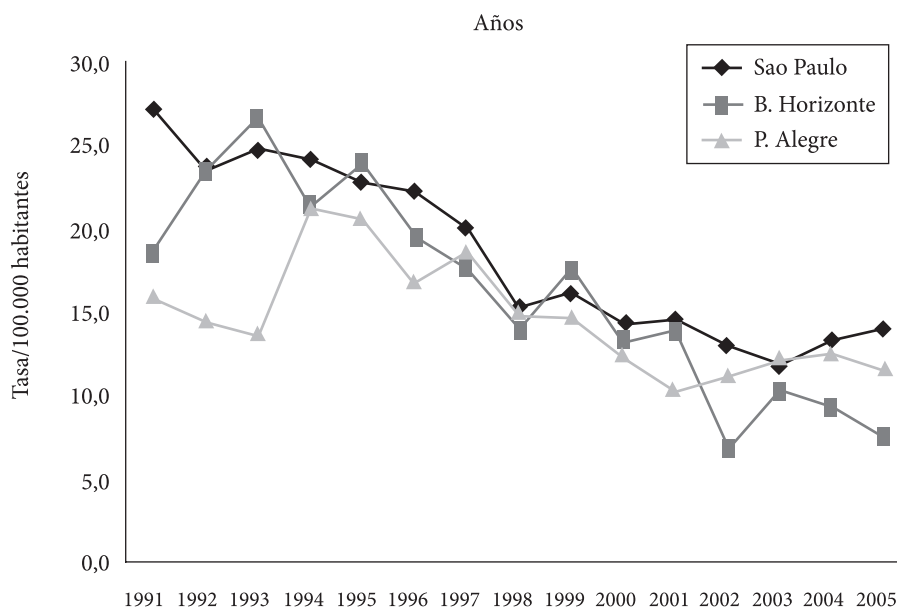
En Brasil, además de la disminución de la mortalidad (figura 23-1) una forma importante de analizar el efecto de las acciones es verificar los datos de grandes ciudades que tienen buenos sistemas de información (figura 23-9). Obsérvese que hay una queda constante de índices en las tres ciudades, incluso en el periodo anterior al código de 1998. Esto se explica porque dichas ciudades ya habían empezado sus procesos de “municipalización”, por medio de acuerdos con las autoridades de sus estados y de la garantía de recursos humanos y materiales adecuados para la gestión del tránsito. Han sido muy intensas las acciones de control electrónico de velocidad, de fiscalización con las nuevas policías civiles locales y de arreglos en la infraestructura de vías y cruces.

Acciones en México

En la reunión de noviembre de 2003, el Consejo de Salubridad General, con fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Salud y el Reglamento Interior del Consejo de Salubridad General, publicó un acuerdo en el cual se establecieron las siguientes medidas de política sanitaria aplicables en toda la República Mexicana (es importante recalcar que las medidas van dirigidas a usuarios de vehículos de motor y ninguna a peatones):

- Obligatoriedad de uso del cinturón de seguridad a los ocupantes de automóviles de uso público o privado.
- El uso de sillas portainfantes.
- La ubicación de menores en el asiento posterior del vehículo.
- El uso de casco protector para los ocupantes de motocicletas de uso público o privado.
- Prohibir que los conductores de vehículos automotores conduzcan bajo la influencia de bebidas alcohólicas, estupefacientes u otras sustancias tóxicas.

FIGURA 23-9 Tasas de mortalidad en el tránsito por 100.000 habitantes, São Paulo, Belo Horizonte y Porto Alegre, 1991-2005



Fuente: CET – Companhia de Engenharia de Tráfego 2008 (São Paulo), Belo Horizonte (www.bhtrans.gov.br), Porto Alegre (www.epc.gov.br).

- Prohibir el uso de dispositivos de comunicación móvil, como radios, teléfonos y otros, que disminuyen la habilidad y capacidad de reacción al conductor de un vehículo, impidiendo la máxima seguridad en la conducción de vehículos automotores.

La obligatoriedad del cumplimiento de la legislación dirigida a disminuir algunos de los factores de riesgo de accidentes de tráfico supone en México la creación de leyes estatales que replican, pero en algunos casos hacen su propia traducción de ellas. Pero en la práctica se observan las diferencias entre estados vecinos, en lo relacionado con el consumo de alcohol, uso de casco, las multas que se imponen y el año en que se publicó la ley estatal. La publicación de las leyes estatales varió desde aquella que se publica el mismo año hasta el estado que lo hizo cuatro años después; además, la vigilancia de la aplicación en el caso del alcohol puede ir desde la posibilidad de cancelar la licencia de conducir en el estado de Jalisco, hasta una multa más alta por pasarse la luz roja bajo los efectos del alcohol en Zacatecas, e incluso la disposición al Ministerio Público, y ninguno de los estados mencionados en el ejemplo han contemplado la evaluación de esta intervención, en términos de la trascendencia de ella en una disminución de los daños. Esto es lo que se presenta comúnmente en esas intervenciones aisladas.

En el campo de la educación-información en México, desde el decenio de los noventa, se han diseñado campañas a través de medios masivos por los sectores transporte y salud. La limitación de las campañas ha sido en el sentido de que constituyen campañas estacionales, aisladas de otras intervenciones, no consensuadas entre ambos sectores. Por su parte, el sector educativo incluyó recientemente en los contenidos de los libros de texto para primaria algunos temas de prevención de accidentes de tráfico. El denominador de todas estas campañas y esfuerzos sectoriales es que no se ha evaluado la trascendencia de aquéllas. Es importante recordar lo siguiente:

- La educación a través de la publicidad es un componente probado de programas de seguridad vial que combinan intervenciones.
- La educación es más efectiva si se combina con la vigilancia de la aplicación de la ley.
- El incremento de recursos financieros en campañas de educación a través de los medios de comunicación masiva ha reducido las lesiones graves y fatales.

En lo que se refiere a intervenciones para proteger al peatón, se han implementado medidas como la colocación de cebras, semáforos para peatones, el uso de radares para el control de velocidad, espacios para abordar el transporte público y la más utilizada en ciudades como México D.F., la colocación de puentes peatonales. En general, el empleo de estas medidas se ha realizado con base en criterios técnicos y no se ha tomado en cuenta a la población blanco a la que van dirigidos. No existe evidencia empírica de los efectos de estas intervenciones en las que se debe reconocer que si bien han probado ser efectivas, dicha efectividad depende del contexto donde se aplican. La investigación realizada en este tema en México permite reflexionar sobre los hallazgos de otros autores en este tema, en los cuales se concluye que el peatón debe incluirse como un elemento fundamental en la definición de políticas en el sector transporte, pues da la impresión de que los vehículos y el incremento de vías a construir cobran mayor importancia que los individuos que las utilizan.^{17,18} Esta forma de percibir y privilegiar al peatón, además de influir en generar un ambiente físico más seguro para el peatón, puede fomentar una conducta de respeto al peatón en los conductores y de responsabilidad sobre la autoseguridad entre los peatones.

Recientemente se ha mejorado la infraestructura vial de algunas de las principales zonas metropolitanas de México y se ha reestructurado parte de los servicios públicos de transporte al implementar servicios similares al Transmilenio de Bogotá. Se puede citar como ejemplo lo que se hace en la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y León, donde los beneficios que han generado el servicio de transporte público masivo llamado Metrobús han generado traslados con mayor seguridad, mejora en la imagen urbana y calidad de vida, etc. No cabe duda del beneficio que el Metrobús está generando, sin embargo, es importante señalar que se requieren esquemas rectores de transporte que consideren planes urbanos de largo plazo y la dinámica de los flujos no sólo urbanos sino también metropolitanos y en algunos casos megalopolitanos, como ya ocurre en la zona centro del país. Sin duda habrá que empezar a manejar como posible factor de riesgo la forma como construimos nuestras ciudades y nuestros sistemas de transporte, ya que de ellos se derivan los riesgos viales y la peligrosidad de nuestras calles.

En el año 2008 México, por medio del Centro Nacional para la Prevención de Accidentes (CENAPRA), ideó la Iniciativa Mexicana de Seguridad Vial (IMESEVI), programa multisectorial, en el que se conjugaron los esfuerzos del CENAPRA, de la Secretaría de Salud, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y los gobiernos de los estados con la sociedad civil para abatir las lesiones, discapacidad y muertes por causa de tránsito.¹⁹ En una pri-

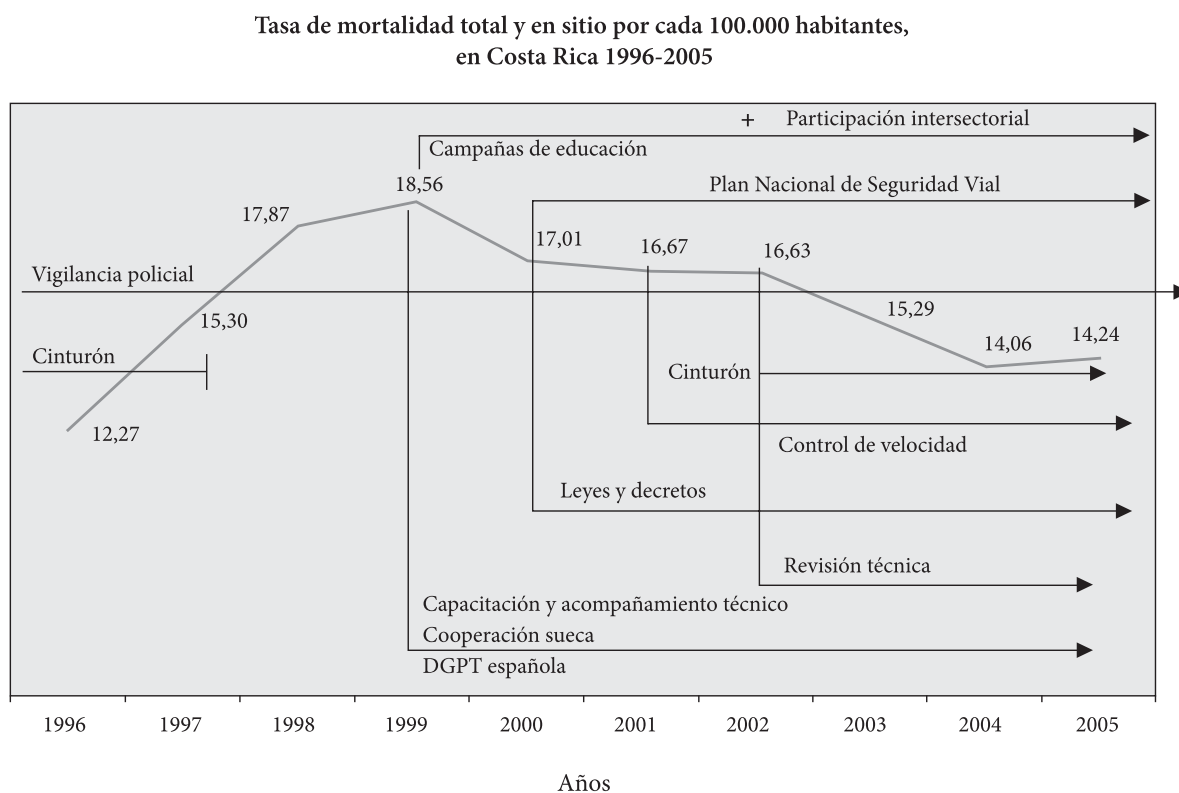
mera fase, IMESEVI enfoca la conducción bajo la influencia del alcohol, el no uso de cinturones de seguridad ni de Sistemas de Retención Infantil (SRI) como los factores de riesgo y tiene seis elementos estratégicos o componentes (situación actual, comunicación, capacitación, marco legal, control policial y uso de alcoholímetros). Las ciudades piloto en las que arranca esta iniciativa en pro de la seguridad vial son: Monterrey, Nuevo León; Guadalajara, Jalisco; León, Guanajuato, y el Distrito Federal (capital del país) y, posteriormente, se pretende llevarla a cabo a nivel nacional.

Acciones y sus resultados en Costa Rica

Enseguida se muestra un gráfico de la tasa de mortalidad en el sitio y la total para el periodo 1996 a 2005 (figura 23-10), elaborado por el COSEVI a partir de los datos ahí consignados, con la representación gráfica de las principales intervenciones y programas aplicados durante la vigencia del primer plan en análisis entre 2001 y 2005. También debe señalarse que la política de reducción de la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito se alcanzó en forma satisfactoria y que se tenía programado en un periodo de cinco años reducirla en 18%; no obstante, se alcanzó una reducción en la tasa de 18,74 por cada 100.000 habitantes. Según COSEVI,²⁰ esta cifra es incorrecta y parece obedecer a una estimación de la tendencia, pero lo real fue que entre 2001 y 2004 se redujo en 17,34%,²¹ al pasar la tasa de 17,01 a 14,06 muertos por cada 100.000 habitantes. En el año 2005, esa tasa creció ligeramente hasta un valor de 14,24 muertos por cada 100.000 habitantes.

Un aspecto importante de estas estrategias nacionales es el cuidado para que los estados o regiones no se distancien de las acciones nacionales acordadas. Esto ha pasado en México, donde se observan diferencias entre estados vecinos en lo relacionado con el consumo de alcohol, el uso de casco, las multas que se imponen y el año en que se publicó la ley estatal respectiva, y también en Brasil, con los estados sin respetar los cronogramas federales de integración de sus datos al sistema nacional.

FIGURA 23-10 Principales intervenciones durante el Plan de Seguridad Vial 2001-2005, en Costa Rica



Fuente: COSEVI a partir de datos propios y del Instituto de Estadísticas y Censos INEC y la Dirección de Policía de Tránsito DGPT, Contreras-Montoya.²¹

Acciones en Ecuador

El Pacto por la movilidad en Quito

En septiembre de 2007 se suscribió el Pacto por la Movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito, que es el acuerdo social de diferentes organizaciones gubernamentales, privadas y comunitarias, orientado a debatir la problemática y consensuar soluciones para la movilidad. Este acuerdo debe expresarse en un Plan Maestro de Movilidad, que actualmente está en proceso de socialización, antes de ser adoptado como política de la ciudad.

Puesta en marcha del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT)

A partir de enero de 2008 se instauró la contratación de este seguro obligatorio como requisito para todos los vehículos que circulan en el territorio nacional, con el fin de proteger a las víctimas de accidentes causados por ellas, incluidos los vehículos no identificados y los que no se encontraban afiliados al sistema en el momento del accidente.

Lo que se espera del periodo posconstitucional y los retos

En primer lugar, acercar las competencias a los ciudadanos. Gracias a la publicación de la nueva ley se puede avanzar en la transferencia de competencias para la planificación y la gestión del transporte, tránsito y movilidad a las municipalidades de las ciudades con más de 150.000 habitantes.

En segundo lugar, dialogar para arreglar los conflictos. A finales de noviembre de 2008, mientras los gremios de transportistas empezaron a hablar de medidas de presión con el fin de exigir aumentos de tarifas y modificaciones a la ley para reducir las sanciones, el presidente de la República ratificó su postura de diálogo para dar tratamiento a las dificultades. Las muertes por accidentes de tránsito en las vías hacen obvia la necesidad de aplicar la ley y mantener las más altas sanciones a quienes las sigan provocando.

La revisión técnica vehicular, el programa de renovación y la capacitación

Por un lado, hace falta hacer el esfuerzo para consolidar la revisión técnica vehicular en las ciudades donde se realiza (Quito y Cuenca) e impulsar la instauración en las otras ciudades. Es importante destacar el inicio del programa de renovación del parque vehicular de servicio público que incluye la “chatarización” (destrucción física de vehículos viejos), impulsado por el Ministerio de Industrias, que permitirá la mejora de más de 23.000 unidades de servicio de transporte público hasta el año 2010, y la decisión de los involucrados para actuar en cambios en la cultura vial de la población, tanto de prestatarios de servicio de transporte público como de los usuarios de éste.

■ Conclusiones

Las consideraciones sobre las políticas de seguridad vial que se pueden aplicar en los países de las Américas deben iniciarse y recordar que existen grandes diferencias en la historia, la cultura y las condiciones reales de tránsito de personas entre países desarrollados como los Estados Unidos de América y países en desarrollo como los demás de las Norteaméricas, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe. Los factores sociales, políticos, culturales y económicos de estos últimos países requieren un tratamiento diverso de los problemas de seguridad vial.²²

Los datos existentes permiten ver que una de las tasas representativas del fenómeno —fatalidades por 100.000 habitantes— presentan valores muy elevados (cerca de 16) en la mayoría de las naciones de América Latina y el Caribe, y están muy arriba de las tasas de los países desarrollados (cerca de 2). Sin embargo, la historia de los países desarrollados —no sólo los Estados Unidos de América, sino también los europeos— muestra que acciones coordinadas y permanentes pueden cambiar profundamente las malas condiciones de seguridad vial.

Cuando se intenta resumir las conclusiones más importantes de lo que se ha estudiado en el mundo, dos conclusiones surgen como esenciales. La primera conclusión es que un cambio estructural en la seguridad vial sólo ocurrirá si hay un esfuerzo coordinado y permanente de las autoridades nacionales y locales, con fuerte participación de entidades de la sociedad civil. Los casos norteamericano y costarricense son más claros y han generado beneficios de gran monta para los dos países. El caso de Brasil también es importante a pesar de que la experiencia aún es vivida por todos, pero todavía no ha traído todos los beneficios esperados. Esto significa que acciones aisladas o hechas sin planeación ni coordinación entre los sectores públicos y privados involucrados pueden tener efectos políticos de corto plazo, pero normalmente tendrán resultados mediocres. En México, aunque desde hace tiempo se han realizado acciones institucionales sectoriales con pobres resultados, parece que la IMESEVI (Iniciativa Mexicana

para la Seguridad Vial) que se inició en el año 2008 dará lugar a cambios significativos y medibles en esta temática. El reto es que perdure y que no se abandone cuando se carezca del apoyo que se tiene actualmente de instituciones internacionales. La segunda conclusión esencial es que los planes de reducción de accidentalidad deben tener muy claros sus objetivos, plazos y metas, que servirán para evaluar su efecto real y que deben contar con la aportación permanente de recursos financieros.

Acciones más importantes

La experiencia internacional y de América Latina muestra que entre las decenas de acciones que se pueden poner en práctica para mejorar la seguridad vial, algunas de las más impactantes son las que siguen:

- La coordinación de las acciones: de forma semejante a la comprensión de la accidentalidad como problema de salud pública la organización institucional adecuada, bajo un fuerte componente de decisión política en alto nivel, es esencial para promover cambios significativos. Si en los Estados Unidos de América y Canadá esto ha ocurrido hace varios decenios, en los otros países aún existe falta de decisión política y falta de coordinación entre las entidades públicas encargadas del tema, el cual también está relacionado con las visiones limitadas sobre el problema mencionadas anteriormente. Los casos de Costa Rica y Brasil muestran señales de cambio, una vez que se están armando mejores condiciones para que haya una red coordinada de acción, que puede generar frutos a corto plazo (el cual parece que ya ocurrió en Costa Rica y empieza a ocurrir en Brasil y México). En el caso de Ecuador, existen esfuerzos como la revisión técnica vehicular integral, que iniciaron de manera aislada en Quito y Cuenca, pero ahora se están coordinando las acciones interinstitucionales necesarias para la implementación a nivel nacional. Pero en los otros casos analizados estos cambios no han ocurrido hasta hoy.
- La creación de espacios multidisciplinarios de discusión y proposición, con poderes legales, como en el caso de Consejos que unen a varias entidades públicas y privadas. Esta experiencia ha sido importante en Costa Rica (el COSEVI), que aglutina en su Junta Directiva al Ministerio de Obras y Transportes, al Ministerio de Educación Pública, a la Caja Costarricense del Seguro Social, al Instituto Nacional de Seguros y al Instituto Nacional de Aprendizaje.
- La reorganización física del espacio de tránsito, para garantizar la circulación segura de peatones y ciclistas, que incluye la construcción de veredas y de ciclopistas y la instalación de señalización eficaz; cebras, puentes, espacios para abordar y semáforos peatonales.
- La adopción, en planes de desarrollo, de enfoques más abiertos y sistémicos para determinar indicadores, cuando se pretende a partir de éstos establecer un diagnóstico del estado de la seguridad vial, plantear metas sectoriales o realizar comparaciones y análisis cruzados entre ciudades y países. En este sentido, la tasa de mortalidad en una meta sectorial no debe usarse como indicador único de referencia.
- El control de la velocidad máxima de los vehículos por medio de instrumentos eficaces como equipos electrónicos o fotográficos; iluminación nocturna, pavimentos ásperos y control de semáforos.
- La fiscalización rigurosa del consumo del alcohol por los conductores.
- La definición de requisitos para obtener la licencia de conducción; adopción de un sistema acumulativo de puntos para infractores, con multas de valor elevado y posibilidad de retener la tarjeta de circulación y la licencia para las infracciones más peligrosas, como exceso de velocidad, consumo de alcohol, violación del semáforo rojo y abuso a los peatones; prohibición del uso de celular, uso de sillas portabebés y su ubicación. Fiscalización de conducción temeraria.
- El uso del cinturón de seguridad por los pasajeros de autos y del casco por los motociclistas y pasajeros; apoyacabezas y vidrios especiales; control de la longevidad de los vehículos, y definición de patrones de protección vehicular.
- Organización de programas de educación vial, adaptados a diferentes edades y clases de usuarios.
- La organización de la revisión técnica vehicular por medio de entidades capacitadas y que tengan autonomía para tomar las decisiones necesarias sobre las necesidades de arreglo de vehículos no aprobados en las revistas; esto se ha hecho en los Estados Unidos de América y Costa Rica y parcialmente en México y Ecuador, pero aún no se ha logrado en Brasil.
- La actuación de los medios de comunicación: es necesario trabajar para que los medios de comunicación tengan información actualizada y de calidad para influir positivamente, otorgando cobertura preferencial a los asuntos de la seguridad vial; esto ha sido vital no sólo en los Estados Unidos de América, sino también en Brasil, en los años iniciales del código de tránsito de 1998.

- La participación de todos los interesados: así como la decisión política de alto nivel es esencial para lograr los objetivos de mejoras estructurales de condiciones de seguridad vial, la efectiva participación de todos los sectores públicos, privados y civiles involucrados en el problema es crucial para alcanzar altos niveles de eficacia. Esto ha sido muy claro en el caso de los Estados Unidos de América y, más recientemente, en la discusión y aprobación del nuevo Código de Tránsito de Brasil y de la nueva Constitución de Ecuador. Sólo cuando los interesados participan en los planes y su implementación es posible buscar resultados importantes.
- La atención con los más vulnerables: una pregunta importante en los países de América Latina y el Caribe cuando se habla de seguridad vial es ¿seguridad vial para quién? La mayoría de las intervenciones para reducir el problema de los accidentes de tráfico de vehículos de motor se han diseñado en países con ingresos altos y, por tanto, casi siempre se ha ignorado a los actores más frágiles— el peatón, el ciclista y los usuarios de transporte público: en México y en Brasil los peatones corresponden, respectivamente, a 21 % y 28% de las muertes en el tránsito. En nuestro contexto, gran parte de las intervenciones para los vehículos han incluso aumentado la desigualdad y vulnerabilidad del resto de los usuarios y esto. Así, es necesario un cambio profundo en las prioridades respecto a los proyectos de seguridad vial, mirando primeramente los actores más vulnerables.
- La garantía de recursos humanos y financieros: para cambiar las condiciones actuales es esencial disponer de recursos humanos adecuados y de recursos financieros suficientes para apoyar los programas de acción. Los recursos humanos requieren una formación técnica específica para trabajar con los accidentes de tránsito tanto para los ingenieros y fiscales de tránsito como para los profesionales de la salud pública. Esto requiere programas permanentes de entrenamiento. En cuanto a los recursos financieros, el reto es convencer a la sociedad de que el problema merece apoyo del Estado en gran escala. El ideal es disponer de recursos destinados específicamente para la seguridad vial, como en los casos de los Estados Unidos de América, Brasil con el FUNSET y Costa Rica, cuya ley de tránsito establece la obligación para el COSEVI de trasladar 10% por el concepto de recaudación de multas derivadas de las infracciones de dicha ley, a todas las municipalidades del país.*

■ Referencias

1. Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder A, Jarawan E, Mathers C (eds.). *Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2004.
2. Kopits E, Cropper M. *Traffic Fatalities and Economic Growth*. Washington, DC: The World Bank (Policy Research Working Paper No. 3035); 2003.
3. Urzúa J. *Segundo Foro de Actores para la Seguridad Vial en América Latina y el Caribe, 2007*. Río Grande, Puerto Rico, del 5 al 6 de diciembre de 2007. Resumen de las Actas del Foro. Disponible en <http://www.globalroadsafety.org/downloads/2do_ALC_Foro_Resumen_feb_2008.pdf>.
4. Murray CJL, López AD. *The Global Burden of Disease: A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020*, vol. 1. Boston, MA: Harvard University Press; 1996.
5. United States Department of Transportation (US DOT). *Highway Statistics*. Washington, DC; 2006.
6. Dellinger AM, Sleet DA, Jones BH. *Drivers, Wheels and Roads: Motor Vehicle Safety in the 20th Century*. En: Ward J, Warren C (eds.). *Silent Victories: Public Health Triumphs of the 20th Century*. Oxford University Press; 2007.
7. National Safety Council (NSC). *Injury facts*, 2008 edition. Washington; 2008.
8. Depto Nacional de Tránsito (Denatran). *Estatísticas da frota de veículos no Brasil*, 2009. Disponible en <<http://www.denatran.gov.br/estatisticas>>.
9. Vasconcellos EA. O custo social da motocicleta no Brasil. *Revista dos Transportes Públicos* 2009;119/120:127-142.
10. Bruno G, Pareto V. *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, v. 5, 1987, pp. 799–804.
11. INEC. *Proyecciones de población 2001-2010*. Quito; 2008.
12. Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE). *Anuario Estadístico, 2008*. Quito: AEADE; 2008.
13. IHS Global Insight. *South American automotive industry forecast report*. IHS Global Insight; 2008.
14. ANTP. *Sistema de informações da mobilidade urbana, Relatório anual de 2003*. São Paulo; 2003.
15. CEPAL. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe. Situación actual y desafíos. LC/L2402-P/E. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago, noviembre de 2005.
16. Al-Haji G. *Developing Road Safety Development Index*. The ICTCT International Workshop on Improving Safety by Linking Research with Safety Policies and Management. Soesterberg, Holanda; 2003.
17. Chías L. Construyendo una coalición para la seguridad vial en México. En: *Foro nacional de prevención de accidentes de tránsito. Enfrentando los retos a través de una visión intersectorial*. México: Instituto Nacional de Salud Pública de México; 2003: 33-46.

* Art. 271 b) Diez por ciento (10%) a las municipalidades de toda la República, el cual se distribuirá tomando en consideración, en igual porcentaje, su población y su área geográfica. Estas sumas se destinarán exclusivamente para financiar proyectos de seguridad vial, en coordinación con la Dirección General de Ingeniería de Tránsito.

18. Hajar M, Vázquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian Traffic Injuries in Mexico: A Country Update. *Inj Control Saf Promot* 2003;10(1-2):37-43.
19. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (CENAPRA). *Iniciativa mexicana para la seguridad vial*, IMESEVI. Programa de capacitación integral en seguridad vial. Manual de apoyo orientaciones básicas para capacitadores, OPS, OMS, CENAPRA, México, 2008.
20. Consejo de Seguridad Vial (COSEVI). *Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011*; 2006. Disponible en <http://www.csv.go.cr/plan-nacional/Plan_Nacional_de_Seguridad_Vial.pdf>.
21. Contreras-Montoya CA. *Las metas del Plan Nacional de Desarrollo y los planes estratégicos para la seguridad vial en Costa Rica*, Primer Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial – Primer CISEV, San José, Costa Rica. Actas en medio electrónico; mayo de 2008.
22. Vasconcellos EA. Reassessing Traffic Accidents in Developing Countries. *Transport Policy* 1996;2(4): 263-269.

Hacia un continente libre de humo de tabaco

María Julia Muñoz
Winston Abascal
Ana Lorenzo

■ Introducción

Magnitud del problema

Consecuencias sanitarias

Desde hace más de 20 años existen estudios científicos que demuestran que la exposición al humo de tabaco ajeno causa graves daños a la salud. Sin embargo, hasta hace relativamente poco tiempo no se reconocía esto como un importante problema de salud pública, debido mayormente a la aceptabilidad social que ha tenido el tabaco hasta ahora. Asimismo la industria tabacalera ha centrado sus esfuerzos en generar controversia en este tema. En este momento la evidencia científica es contundente; como lo sintetiza el Reporte del Cirujano General de los Estados Unidos de América del año 2006: el debate se ha acabado, el humo de tabaco ajeno enferma y mata.¹

Actualmente, mueren alrededor de 5 millones de personas en el mundo debido al consumo de tabaco, cerca de 1 millón en la Región de las Américas. Estimaciones realizadas en los Estados Unidos de América muestran que el tabaco causa la muerte de un no fumador por cada 8 muertes en fumadores.² En dicho país el riesgo de muerte por tabaquismo pasivo es 600 veces mayor que el riesgo de muerte por exposición al resto de los contaminantes ambientales riesgosos combinados.³

En la figura 24-1 se enumeran las enfermedades para las cuales se ha demostrado relación causal con el tabaquismo pasivo en forma inequívoca.⁴ Existen muchas otras con evidencia sugestiva de causalidad, que están bajo investigación en este momento y seguramente pronto pasarán a integrar esta lista.

En general, los no fumadores expuestos al humo ajeno en el hogar o el trabajo aumentan entre un 20 y 30% el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón y entre 25 y 30% el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular.⁵

Consecuencias sobre la calidad ambiental

Se han identificado más de 4.000 compuestos químicos en el humo de tabaco, de los cuales por los menos 250 son tóxicos o carcinogénicos. La Agencia de Protección Ambiental y el Programa Nacional de Toxicología de los Estados Unidos de América y la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) de la Organización Mundial de la Salud han definido al humo de segunda mano como un carcinógeno humano reconocido. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de América (NIOSH, por sus siglas en inglés) lo ha catalogado como un carcinógeno ocupacional.

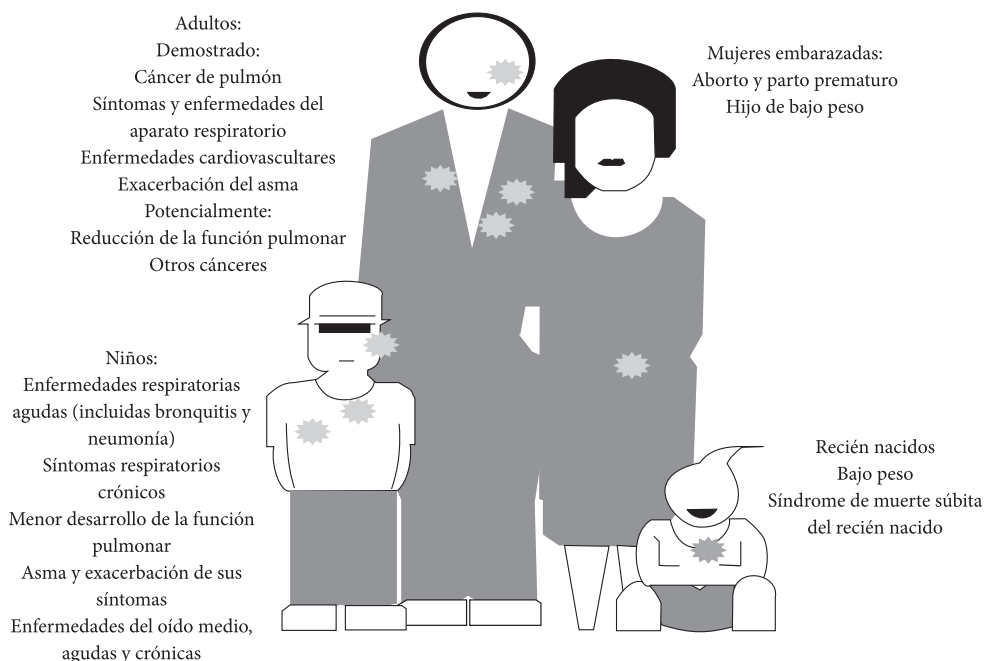
Con la colaboración de:

Mario Virgolini, Tania Cavalcanti, Reina Roa, Elba Esteves, Amanda Sica

Revisor:

Dr. Tabaré González

FIGURA 24-1



Estudios realizados en los Estados Unidos de América y en Canadá muestran que, si se prohíbe fumar en el sector de la hostelería, se puede lograr una disminución de 90% de la contaminación de aire por partículas pequeñas y de 95% de los carcinógenos presentes en el aire.⁶

No hay un nivel mínimo seguro de exposición al humo de tabaco ajeno, incluso discretas exposiciones pueden ser dañinas para la salud. La única forma de proteger la salud de los no fumadores son los ambientes totalmente libres de humo de tabaco. Las estrategias de separación de fumadores y no fumadores en un mismo ambiente, o de limpieza del aire, o de ventilación no son soluciones efectivas para proteger la salud de las personas⁷ y en general son estimuladas por la propia industria tabacalera.

Lo irónico es que a pesar de que muchos de los químicos tóxicos presentes en el humo de tabaco tales como el arsénico, a-benzopireno, cadmio, cromo VI, polonio 210 entre otros, son reconocidos y regulados individualmente como carcinógenos y tóxicos industriales, la contaminación causada por el humo de tabaco en los lugares de trabajo, raramente es considerada.

Consecuencias económicas:

Las consecuencias económicas del consumo de tabaco han sido ampliamente estudiadas. El Banco Mundial calcula que en los países de ingreso alto la atención a la salud relacionada con el tabaco representa entre el 6% y el 15% del total de los costos sanitarios anuales.⁸ En los países de ingreso medio y bajo, donde la epidemia aún se halla en etapas más precoces, quizá no haya conciencia del crecimiento que tendrá en el futuro cercano, la carga económica que hoy enfrentan sus sistemas de salud.

Mucho menos se conoce en relación con los costos económicos de la exposición al humo de tabaco ajeno. Sin embargo, algunos estudios muestran que los costos relacionados específicamente con este aspecto también son altos.

Una revisión internacional analizó los efectos de la exposición pasiva al humo de tabaco y determinó los costos económicos de esta exposición en varios países.⁹

Poblaciones expuestas

Según datos de OMS más de la mitad de la población mundial de niños se halla expuesta al humo de tabaco.¹⁰ Los niños son especialmente sensibles a esta exposición ya que comparativamente absorben más tóxicos por unidad de

peso. En la Región de las Américas los datos de la Encuesta Global de Tabaquismo en Jóvenes¹¹ muestran que en general más de la mitad de los jóvenes encuestados están expuestos al humo de tabaco en lugares públicos.

Asimismo, un informe de la Organización Internacional del Trabajo establece que el tabaquismo constituye un riesgo para la salud y la seguridad en el trabajo.¹² Estudios realizados en el Reino Unido, mostraron que esta carga de riesgo es mayor en algunos sectores, como por ejemplo en los empleados de bares y restaurantes. La evidencia científica muestra una rápida y significativa mejoría de la salud de los empleados del sector como consecuencia de las políticas de ambientes libres de humo de tabaco.^{13,14} Recientes estudios realizados en España, donde la legislación es parcial (se admiten lugares para fumadores), muestra que solamente se evidencian mejorías en la salud de los trabajadores en aquellos establecimientos que prohíben completamente fumar.¹⁵

■ La situación actual

En mayo del año 2003, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó el Convenio Marco de la Organización Mundial de la Salud* (OMS) para el Control del Tabaco (CMCT, por sus siglas en inglés). Este es el primer tratado internacional de salud pública negociado bajo los auspicios de la OMS. El tratado entró en vigor internacionalmente en febrero de 2005 y al momento más de 160 países lo han ratificado en el mundo entero. Este convenio contiene las medidas que se han demostrado como más efectivas para frenar la epidemia de tabaquismo en el mundo y es legamente vinculante para aquellos países que son parte del mismo. La OMS ha desarrollado un paquete de herramientas llamado MPOWER** para asistir a los Estados miembros en la implementación de las medidas del convenio.

El Convenio Marco, en su artículo 8,¹⁶ y las directrices para la implementación de dicho artículo¹⁷ aprobadas por la 2.ª Conferencia de las Partes (COP),*** estipulan la necesidad de la protección por ley de todas las personas en los lugares de trabajo tanto públicos como privados y en todo espacio cerrado de uso público.

Los ambientes libres de humo de tabaco no sólo protegen a los no fumadores sino también estimulan a los fumadores a fumar menos o a abandonar el consumo, hace más fácil a los ex-fumadores mantener la abstinencia y “desnormaliza” la conducta de fumar, desalentando por tanto el inicio del consumo en los jóvenes.

Situación en la Región de las Américas

En la Región de las Américas (a noviembre del año 2009), 26 Estados son parte del CMCT, y de ellos cuatro —Uruguay (2006), Panamá (2008), Guatemala (2008) y Colombia (2009)— cuentan con leyes nacionales de ambientes libres de humo de tabaco en todos los lugares públicos cerrados y en todos los lugares de trabajo públicos y privados incluyendo bares, restaurantes y afines.

Países como Canadá, Estados Unidos de América y Argentina no tienen legislaciones federales, pero han avanzado a nivel subnacional; de hecho, la población canadiense y más del 50% de la estadounidense están protegidas de la exposición al humo de tabaco.

Diez países de la Región han prohibido fumar al menos en dos de los siguientes sectores: educativo (sin incluir universidades), sanitario y oficinas públicas.

Si tomamos en cuenta las organizaciones de integración económica sub-regional, en algunas de ellas el tema del control del tabaco ha sido incorporado en sus agendas de trabajo.

En el caso del MERCOSUR, se creó en diciembre del año 2003 una Comisión Intergubernamental para el Control del Tabaco (CICT), con el objetivo de estimular la ratificación del CMCT por parte de los países miembros y de impulsar la implementación y la armonización de las medidas de control de tabaco.

En el Área Andina, en el año 2005 se estableció un Comité Sub-Regional de Lucha contra el Tabaco fundamentalmente para apoyar la firma y ratificación del CMCT por parte de los Estados miembros. Este comité dejó de funcionar durante el año 2008 por entenderse que el cometido original se había cumplido. Los países del área andina son miembros asociados al MERCOSUR y han continuado trabajando en conjunto con la CICT.

En la Comunidad del Caribe (CARICOM) en septiembre del año 2007, en ocasión de la Cumbre Regional sobre Enfermedades Crónicas no Transmisibles, los Jefes de Estado de la Región firmaron la Declaración de Puerto España, en la cual se comprometen entre otras cosas a apoyar la agenda legislativa para la adopción de las medidas

* http://www.who.int/fctc/text_download/en/index.html

** MPOWER acrónimo en inglés de las siguientes intervenciones: M (monitorizar) P (proteger a la población del humo de tabaco) O (ofrecer ayuda para el abandono del tabaco) W (advertir de los peligros del tabaco) E (hacer cumplir las prohibiciones sobre publicidad, promoción y patrocinio), R (aumentar los impuestos al tabaco). Disponible en: <http://www.who.int/tobacco/mpower/en/index.html>

*** Disponible en: <http://www.who.int/fctc/guidelines/es/index.html>

relacionadas con el CMCT. En la última COP, tanto MERCOSUR como CARICOM obtuvieron estatus de observadores en dicha conferencia.

Dentro del Sistema de Integración Centroamericano (SICA), si bien ha habido avances individuales en algunos de sus Estados Miembros, no se ha tomado el tema en la agenda subregional.

La oposición de la industria tabacalera

La industria tabacalera obtiene beneficios a través de la comercialización de un producto que enferma y mata a las personas, además de constituir un factor de aumento de la pobreza. La promoción directa o indirecta de los productos de tabaco ha colaborado en la expansión de la epidemia de tabaquismo, especialmente entre los jóvenes. Existen elementos que agravan aún más esta situación debido al accionar de la industria tabacalera.

A lo largo de varios decenios la industria ha ocultado la verdad acerca de los daños producidos por el consumo de tabaco: ha negado su carácter adictivo, ha generado controversia en relación con los resultados de evidencia científica seria y se ha opuesto sistemáticamente a las medidas efectivas de control del tabaco que en distintos países del mundo se han implementado. Esta oposición la ha llevado a cabo a través de distintos mecanismos: proponiendo medidas alternativas menos eficaces, ofreciendo colaborar en las medidas de control, intentando que se aprueben normas menos estrictas cuando la adopción de legislación era inminente o interponiendo recursos legales contra las normas ya establecidas. Existe una contradicción fundamental entre los intereses de la industria tabacalera y las políticas de salud pública que hace necesaria la adopción de medidas a nivel mundial para protegerse de sus actividades. Los países deben estar alerta a fin de identificar de forma temprana los intentos por socavar las medidas que protegen la salud de su población.

De acuerdo con lo establecido por el artículo 5.3 del CMCT y las directrices para su implementación aprobadas por la COP 3,¹⁸ se recomienda a los países:

- Informar acerca de la naturaleza adictiva y perjudicial de los productos de tabaco así como de los intentos de interferencia de la industria tabacalera con las políticas de control del tabaco.
- Limitar a lo estrictamente necesario las entrevistas con representantes de la industria tabacalera, garantizando la transparencia de esas reuniones.
- Rechazar cualquier tipo de asociación o acuerdos voluntarios con la industria tabacalera.
- Evitar que los distintos funcionarios del gobierno incurran en conflictos de intereses.
- Regular, en la medida de lo posible, las actividades realizadas por la industria tabacalera comprendidas dentro del denominado concepto de “responsabilidad social empresarial”, cuyo objetivo es mejorar su imagen como empresa separándola de la naturaleza letal del producto que venden. Por esta razón no se aceptarán contribuciones de tipo social, financiero, educativo o de cualquier otra índole de parte de la industria tabacalera.
- No debe darse un tratamiento preferencial a la industria tabacalera con el fin de favorecer o estimular el establecimiento de su actividad comercial, por ejemplo a través de la exención tributaria u otro tipo de apoyo.
- La industria tabacalera de propiedad estatal debe recibir el mismo tratamiento que cualquier tabacalera.

Finalmente, sabemos que algunos países ya están tomando medidas para controlar la interferencia que la industria pretende realizar sobre los programas de control del tabaco. Es así que en algún caso, se coloca el acta de la reunión con la industria tabacalera en la página Web del Ministerio de Salud. En el caso de Uruguay las entrevistas solicitadas por la industria son presenciadas por representantes de organizaciones de la sociedad civil vinculadas con la lucha por el control del tabaco. En Brasil existe la experiencia de que las entrevistas con los representantes de la industria tabacalera son documentadas a través de actas y grabaciones.

El rol de la sociedad civil en la Región

El consumo de tabaco como problema multifacético que involucra a todos los actores sociales, requiere programas globales de control.

El concepto de programa global se refiere a la diversidad de estrategias y actividades, con un objetivo común, desarrolladas con un enfoque de integración y mutuo apoyo entre los diversos sectores de la sociedad. Ejemplo de esto es la participación e integración de organizaciones no gubernamentales al trabajo de instituciones públicas y privadas del área de la salud. Numerosos ejemplos muestran que aunar esfuerzos logra resultados mucho más amplios que la suma de los resultados individuales. Involucrar a la sociedad civil es fundamental para alcanzar los objetivos planteados.

Según la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC), “la aplicación de programas globales debe apoyarse en grandes coaliciones que incluyen participantes de diversos sectores de la sociedad”, integrando las nuevas actividades dentro de las ya preexistentes. Sin embargo, es importante que cada integrante conserve su propia identidad. Esto es particularmente importante para las ONG, deben conservar la libertad de actuación e, incluso, poder estar en desacuerdo con las políticas gubernamentales, a la vez que podrán motivar al sistema político a impulsar las medidas del Convenio Marco.

Las ONG han demostrado eficiencia en las actividades de promoción que incluyen encuentros con líderes políticos para la aprobación de leyes y reglamentaciones, atraer la atención de los medios de comunicación para garantizar la cobertura de temas de prevención y comprometer a personas destacadas y formadores de opinión pública para que sirvan de modelo en la prevención del consumo de tabaco.

Está demostrado que los programas globales para el control del tabaco reducen la prevalencia del tabaquismo y mejoran la salud de la población. Estos programas deben incluir acciones que busquen:

- Sensibilizar a la población con respecto a los problemas relacionados con el consumo de tabaco.
- Obtener su apoyo para lograr ambientes 100% libres de humo de tabaco.
- Evitar el inicio del consumo.
- Estimular el abandono.

Las opciones de acción pueden agruparse en función de los principales objetivos: toma de conciencia, protección, prevención y cesación. Para que dichas acciones se puedan llevar a cabo deberán contar con un marco institucional adecuado, apoyo financiero y la formación adecuada de los involucrados.

Ejemplos exitosos

El caso de Uruguay

Cuando un país se plantea establecer los ambientes libres de humo de tabaco como política de salud, se introduce en un proceso que presenta importantes desafíos. Al alcanzar ese objetivo se provocarán significativos cambios sanitarios. Pero también habrá importantes cambios en el comportamiento social y en lo cultural. Estos últimos formarán parte integral del proceso y estarán en la base del objetivo alcanzado de tener una población más saludable. Se deberá tener presente siempre que el alcance de las medidas y los cambios que ellas producirán estarán en correspondencia con la magnitud del problema sanitario que representa el tabaco para los países.

En Uruguay el proceso de control del tabaco sufre un cambio sustancial en el año 2000 con la creación de la Alianza Nacional para el Control del Tabaco, asociación de organismos públicos, privados y ONG trabajando en conjunto, en primer lugar por la ratificación del CMCT y luego para su implementación. El eje fundamental fue la implantación de los ambientes libres de humo de tabaco. En el año 2004 se decretó que las instituciones de asistencia sanitaria deberían ser 100% libres de humo de tabaco, a lo que se suman todas las oficinas públicas en el año 2005.

Finalmente el 1° de marzo de 2006 Uruguay se constituye en el primer país 100% libre de humo de tabaco de las Américas decretándose que: “todo local cerrado de uso público y toda área laboral, pública o privada, destinada a la permanencia en común de personas, deberán ser ambientes 100% libres de humo de tabaco”.

Previo a la entrada en vigencia de la norma se contó con una etapa preparatoria de información y sensibilización que resultó clave para el éxito de la medida.

En esa primera fase se realizó una planificada campaña de información sobre la epidemia de tabaquismo en general, con contactos diarios con la prensa durante los seis meses anteriores a la entrada en vigencia del decreto. El objetivo era preciso y a la vez ambicioso. Se trataba de sensibilizar y mostrar cómo las personas conviven con el humo de tabaco en forma diaria y el peligro que esto genera. Asimismo se buscó que la población no fumadora, entendiera que el fumador, en la mayoría de los casos es una víctima de una enfermedad adictiva. Basado en ello se decidió que no existiría ninguna medida sancionatoria hacia el fumador.

Durante este periodo se establecieron dos líneas de acción, por un lado se dialogó con los establecimientos comerciales sobre la base de que la entrada en vigencia de la medida era ineludible y se informó que los propietarios de los comercios, jefes en oficinas, fábricas, etc., serían los responsables por el cumplimiento de la norma, que se realizarían inspecciones y que en caso de infracción la multa sería muy alta dándoles al mismo tiempo la seguridad de que el proceso estaba reglado y sería justo. La segunda línea de acción trabajó sobre el agradecimiento de la población a los fumadores que a partir de la vigencia de la norma dejarían de fumar en los lugares cerrados. Para

esto se realizó una campaña de recolección de firmas llamada “Un Millón de Gracias” que recogió más de 1.200.000 adhesiones en un mes, luego de su lanzamiento por parte del presidente de la república.

A los seis meses de implantados los ambientes libres de humo de tabaco una encuesta demostró que 80% de la población apoyaba esta medida, incluido el 63% de los fumadores, y que 92% opinaba que el humo de tabaco ajeno es peligroso para quienes no fuman.

Existen elementos objetivos que comprueban el cambio de la calidad del aire de los espacios cerrados. La medición de partículas finas suspendidas en el aire, antes y después de la implementación de los ambientes libres de humo, mostró los valores de $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y de $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente.

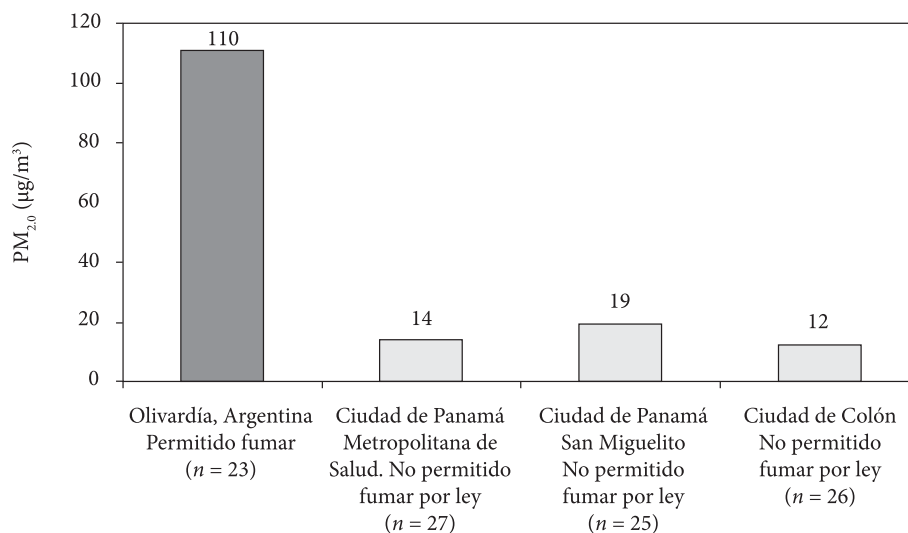
A partir de la entrada en vigencia de la normativa, se realizan inspecciones sistemáticas o en respuesta a denuncias recibidas. Esta información se recoge en un sistema informático, aplicándose fuertes sanciones en los casos de infracción a la norma.

Como consecuencia del proceso reseñado, existe hoy en Uruguay un alto cumplimiento de la legislación, y estamos transitando hacia el control ciudadano.

El caso de Panamá

El 25 de enero de 2008, se publica en la Gaceta Oficial la Ley núm. 13 “que adopta medidas para el control del tabaco y sus efectos nocivos en la salud”. En ella se prohíbe totalmente fumar en ambientes laborales cerrados y otras áreas específicas. El proceso de aprobación de esta legislación duró cerca de 4 años. Durante este tiempo se pusieron en práctica diversas estrategias, muchas de ellas promovidas desde organizaciones no gubernamentales vinculadas con el control del tabaco. Los medios de comunicación fueron facilitadores en la concientización de la población panameña sobre la importancia de los ambientes 100% libres de humo de tabaco. Las caminatas, los materiales de educación pública, las acciones educativas con contenidos integrales para el control del tabaco que destacaron los daños a la salud y al ambiente ocasionados por el tabaco, el tabaquismo pasivo, las evidencias científicas obtenidas a partir de estudios nacionales sobre los problemas de consumo y adicción al tabaco en jóvenes de 13 a 15 años, las mediciones ambientales de nicotina en ambientes cerrados y, finalmente, las orientaciones a gerentes de establecimientos donde se prohíbe fumar y a los funcionarios públicos que deben vigilar el cumplimiento de la ley (inspectores de salud, policías, corregidores, entre otros), contribuyeron a la aprobación y aplicación efectiva de la prohibición total de fumar en ambientes cerrados e incluso en algunos ambientes abiertos destinados a la práctica de actividades deportivas. Con la finalidad de evaluar la efectividad de la medida, el Ministerio de Salud —con la asesoría técnica del Departamento de Salud Ocupacional del Roswell Park Cancer Institute de Buffalo, Estados Unidos de América— participó del estudio multicéntrico para medir la contaminación del aire ocasionada por tabaco en diferentes lugares de trabajo (figura 24-2). Este estudio se efectuó en mayo de 2008, cuando recién se

FIGURA 24-2 Estudio global del monitoreo de aire: Comparación de los niveles de contaminación del aire en los espacios interiores de trabajo en varios países. Resultado de Panamá.¹⁹



implementó la prohibición de fumar a nivel nacional, y reveló que los espacios donde se permite fumar en aéreas cerradas en otros países reportan niveles de toxinas y carcinógenos que son significativamente más contaminantes que aquellos sitios cerrados y abiertos libre de humo en Panamá.¹⁹ Por tanto, se demostró que políticas que prohíben fumar en áreas de trabajo público reducen dramáticamente la exposición al humo de tabaco de segunda mano y contribuyen a mejorar la salud del trabajador y el dueño.

El caso del Canadá

“Creo que ayudo porque le pongo un rostro al cáncer.

¡Hay muchas estadísticas en todas partes, pero yo soy una persona, y creo que eso ayuda a que todos se den cuenta de que el cáncer es un problema real!”

Heather Crowe



Heather Crowe, camarera por más de 40 años a la que se le diagnosticó cáncer de pulmón aunque nunca había fumado, se convirtió en la cara pública para la promoción de entornos sin humo de tabaco en el Canadá. La campaña para los medios de difusión que Salud Canadá realizó con su historia tuvo repercusiones en todo el país y aumentó la conciencia sobre los peligros del humo ajeno.

Por intermedio de una asociación con Physicians for a Smoke-Free Canada, una organización no gubernamental de médicos en contra del humo del tabaco, Salud Canadá ayudó aún más a Heather a transmitir su historia a los canadienses. Su coraje y liderazgo repercutieron en los canadienses y ayudaron a que ella se transformara en una defensora de la prohibición de fumar en los lugares públicos ante los encargados de adoptar las decisiones a nivel municipal, territorial y provincial. Como resultado de sus esfuerzos, las diez provincias y los tres territorios del Canadá han aprobado ahora leyes que prohíben fumar en lugares públicos.

Para evaluar el nivel de protección que confieren estas leyes, las organizaciones no gubernamentales del Canadá han creado distintos niveles de prohibición denominados “oro”, “plata” y “bronce”. El nivel “oro” prohíbe fumar en todos los lugares públicos. En el Canadá, 85% de los habitantes viven en una jurisdicción donde el nivel de protección es el más alto (oro) con respecto al humo ajeno en lugares públicos y 81% están protegidos tanto en los lugares públicos como en el lugar de trabajo.²⁰

Se considera que Nueva Escocia excede el nivel de prohibición máximo denominado oro, puesto que cuenta con las leyes más restrictivas con respecto a los restaurantes, bares y el lugar de trabajo. Incluso se ha prohibido fumar en los patios exteriores y, de manera más reciente, los habitantes de Wolfville fueron los primeros en el Canadá en prohibir fumar en los automóviles donde haya niños.

Las provincias de Terranova y Labrador, New Brunswick, Quebec, Ontario, Alberta y Columbia Británica están protegidas al nivel oro por su prohibición de fumar en todos los restaurantes, bares y lugares de trabajo. Y Ontario se convirtió recientemente en la primera provincia que prohibió fumar en los automóviles donde haya pasajeros jóvenes.

Se calcula que hasta 830 defunciones pueden atribuirse al humo ajeno cada año en el Canadá.²¹ Los esfuerzos combinados del gobierno federal y los gobiernos provinciales y territoriales, junto con las comunidades, las organizaciones que promueven este tema y los interesados directos de la salud pública, siguen velando por que los canadienses estén protegidos de los peligros del humo ajeno.

El caso de Argentina

A mediados del año 2003 el Ministerio de Salud de Argentina puso en marcha a nivel nacional un programa integral de control del tabaco, en armonía con las orientaciones del Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco (CMCT).

El gobierno nacional realizó campañas para sensibilizar a la población sobre los efectos del tabaquismo pasivo y promover los ambientes 100% libres de humo. Durante el año 2004 comenzó un proceso de capacitación de recursos humanos de organizaciones no gubernamentales y poco más tarde de equipos provinciales con el propósito de establecer programas de control del tabaco y de ambientes libres de humo en todas las provincias de Argentina.

La legislación de control de tabaco en Argentina ha avanzado a nivel provincial y municipal. Siete provincias de Argentina: Santa Fe (2005), Córdoba (2006), Tucumán (2006), San Juan (2007), Neuquén (2008), Mendoza (2008) y Entre Ríos (2009) cuentan con legislación vigente de ambientes 100% libres de humo, entendiéndose por



ello que prohíben fumar en espacios cerrados de uso público (incluyendo bares, restaurantes, centros de compras, etc.), sin admitir espacios para fumadores y no fumadores.

No obstante, las dos últimas mencionadas exceptúan de esta prohibición a los centros de salud mental, los centros de detención penal y contravencional, las salas de fiestas cuando se usen para eventos privados, y las salas de juego y casinos.

Otras tres jurisdicciones han establecido ambientes libres de humo también con excepciones, pero además han permitido sectores para fumar en ciertos espacios públicos cerrados. Es el caso de la Ciudad de Buenos Aires (2006) y las provincias de Catamarca (2009) y Buenos Aires (2009). Aunque en esta categoría podríamos ubicar a Río Negro, el cumplimiento de esta norma ha sido parcial.

El periodo entre la sanción y reglamentación de las leyes, hasta la plena vigencia de la prohibición de fumar en los ambientes públicos, fue el tiempo empleado para llevar a cabo el proceso de información a la población y a los propietarios de los locales de uso público, pero ese proceso fue dispar en cada provincia.

Sancionadas las normas, al momento de ponerse en práctica se suscitaban controversias que tomaron estado público. Los principales reclamos vinieron del sector de hotelería, bares y restaurantes, cuyas cámaras se movilizaban con rapidez, y muy al inicio de la vigencia de las medidas denunciaron dificultades para hacer cumplir

la norma y graves pérdidas económicas.

Un estudio realizado en el año 2007 sobre la base de ventas registradas de bares y restaurantes de todo el país, mostró que el impacto de la legislación en las cuatro provincias pioneras (Santa Fe, Tucumán, Córdoba y Ciudad de Buenos Aires), no disminuyó las ventas.²²

Tanto en Córdoba como en Santa Fe y Ciudad de Buenos Aires, hubo pedidos de amparo presentados a la justicia por parte de propietarios de locales y otras personas. A esto se agregó una demanda por inconstitucionalidad presentada en el año 2009 por una de las tabacaleras multinacionales contra la Provincia de Santa Fe.

No obstante, las encuestas muestran que el consenso de la ciudadanía sobre estas medidas ha sido muy alto, y ello ha sido un factor clave que permitió el alto cumplimiento de las normas, tomando en consideración que los mecanismos de control utilizados fue dispar según la provincia. Fortalecer el control y asegurar el cumplimiento es uno de los desafíos actuales de la política de salud, especialmente en las provincias que recientemente sancionaron legislación. Otro de los desafíos es la ratificación del Convenio Marco y la sanción de una legislación nacional acorde con esos requerimientos.

El caso de Brasil

Desde el año 1989, el Ministerio de Salud de Brasil coordina un conjunto de acciones nacionales que constituyen el Programa Nacional de Control del Tabaquismo (PNCT), siendo el Instituto Nacional de Cáncer (INCA) el organismo implementador de este proceso.

En noviembre de 2005 Brasil se convirtió en Estado Parte del Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT), y en esa perspectiva el gobierno brasileño se comprometió a implementar las medidas de ese tratado así como a fortalecer medidas que ya venía impulsando.

En cuanto a la protección de la población de los riesgos del tabaquismo pasivo relacionados con el artículo 8 del CMCT, Brasil aún está en deuda. A pesar de haber registrado un gran avance en la legislación federal para el control del tabaco, la Ley Federal 9294/96 está desfasada en relación con las mejores prácticas preconizadas por el Convenio Marco para el Control del Tabaco, ya que aún permite áreas reservadas para fumar.

La legislación delega en los municipios el papel de fiscalizar el cumplimiento de la misma a través de su autoridad sanitaria, aunque pocos municipios asumieron aún ese papel. Según todo parece indicar, uno de los factores es la inexistencia de un patrón o protocolo para la fiscalización de las áreas reservadas para fumar. En la práctica existe una gama de interpretaciones sobre qué es un área adecuada en términos de ventilación y renovación del aire como indica la ley, generando un bajo cumplimiento.

Los términos de la legislación también permiten que la industria del tabaco aconseje a los sectores del entretenimiento adoptar medidas de ventilación consideradas ineficientes para proteger a la población de los riesgos del tabaquismo pasivo, sobre todo a los trabajadores de esos sectores, que pasan gran parte de su jornada laboral inhalando los elementos tóxicos del humo de tabaco ambiental.

Este escenario llevó a la Comisión Nacional para la Implementación del Convenio Marco para el Control del Tabaco (CONICQ) a elaborar en el año 2007 un Proyecto de Ley que propone una enmienda al artículo 2 de la Ley 9294/96 en el sentido de prohibir totalmente el acto de fumar en lugares cerrados de uso colectivo, tanto públicos como privados. La aprobación de ese Proyecto de Ley no se ha producido hasta el momento (marzo de 2009).

Por otro lado, debido a una movilización nacional coordinada por el Programa Nacional de Control del Tabaquismo y de la sociedad civil organizada, algunos estados y municipios se han anticipado y perfeccionado su propia legislación en el sentido de prohibir totalmente el acto de fumar en lugares de uso público. Es el caso del municipio de Rio de Janeiro y del Estado de São Paulo.

Sin embargo, eso constituye también un gran desafío ya que la industria del tabaco y sus asociados buscan, a través de acciones judiciales, impugnar cualquier medida de ese tipo en el ámbito estatal o municipal, teniendo como argumento las limitaciones constitucionales de esas iniciativas. En el caso de Rio de Janeiro, en mayo de 2008 se publicó el Decreto Municipal No. 29284/2008 prohibiendo fumar en todos los espacios públicos. A pesar del amplio apoyo de la sociedad y de los medios, y de la divulgación por parte del INCA de resultados de estudios que mostraban el número de muertes de no fumadores por tabaquismo pasivo en Brasil, así como su costo, varias acciones judiciales fueron promovidas por organizaciones patrocinadas por la industria del tabaco contra dicho decreto. Una parte de las sentencias de esas acciones fueron ganadas por la industria del tabaco y otras aún no han sido resueltas.

El argumento de quienes se oponen a estas medidas es que es inconstitucional, porque una ley municipal no puede ser más restrictiva que una ley federal. Otros juristas interpretan que en el caso de la adopción de medidas de protección de la salud y del medio ambiente, los municipios tienen el derecho de ser más rigurosos en su legislación.

En el año 2009, el Ministerio de Salud de Brasil está empeñado en lograr la aprobación de los proyectos de ley a nivel federal que buscan modificar la Ley 9294/96 eliminando las áreas reservadas para fumar en espacios cerrados de uso público.

Se espera que con eso, los municipios puedan cumplir más fácilmente con su responsabilidad de proteger a sus ciudadanos, especialmente los trabajadores de bares, restaurantes y casas nocturnas, y garantizar la fiscalización del cumplimiento de una ley que determina que los recintos colectivos sean 100% libres de humo.

El caso de Nueva York

El programa integral de control del tabaquismo del Departamento de Salud de la ciudad de Nueva York ha empleado un plan de cinco puntos integrado por tributación, legislación, cesación, educación y evaluación compatible con el paquete de medidas de control del tabaco de seis políticas, llamado MPOWER, establecido por la Organización Mundial de la Salud en el año 2008.

Para proteger a las personas del humo del tabaco, la ciudad de Nueva York promulgó la Ley sobre el Aire sin Tabaco en el año 2002. Dicha ley, que entró en vigor el 30 de marzo de 2003, prácticamente convirtió a todos los lugares de trabajo en la ciudad, incluidos más de 20.000 restaurantes y bares, en sitios sin tabaco. Confiere protección tanto a los trabajadores como a los empleadores, incluidos los residentes locales, visitantes y casi un millón de personas que se trasladan para trabajar en la ciudad de Nueva York pero que viven en otro sitio.

Antes de la promulgación de esa ley, el Departamento de Salud de la ciudad de Nueva York y otros lanzaron una campaña educativa para conseguir apoyo y comunicar los mensajes clave, mediante convocación de reuniones con los legisladores, los dueños de empresas y el público en general para presentar datos probatorios de la eficacia de las leyes de prohibición de fumar y responder a los motivos de preocupación expresados por el público. La formación de coaliciones eficaces y el trabajo con los socios locales proveedores de apoyo fueron fundamentales para el éxito de la aprobación de dicha ley. El discurso público sobre su aprobación en la ciudad de Nueva York se centró en dos temas fundamentales: primero, que las leyes del lugar de trabajo sin humo de tabaco salvan las vidas, y segundo, que no perjudican a los negocios.

Una vez promulgada la ley, su aplicación se concentró en los dueños de empresas, no en los fumadores. El gobierno de la ciudad de Nueva York proporcionó directrices claras para los dueños de empresas, explicando los elementos de la ley, incluida la prohibición de ceniceros y el requisito de colocación de avisos en lugares visibles. El cumplimiento de la ley prosiguió rigurosamente, al principio centrado en educación en lugar de castigo y luego en la aplicación de sanciones más estrictas en caso de violaciones repetidas.

Para demostrar los resultados de dicha ley, la ciudad de Nueva York publicó un examen de sus efectos económicos y sanitarios durante un año.²³

En la actualidad, hay menos neoyorquinos fumadores y un mayor número de ellos tiene hogares sin tabaco. En el año 2008, 80% de los no fumadores y 42% de los fumadores en la ciudad de Nueva York tenían hogares sin tabaco, en comparación con 70% de los no fumadores y 27% de los fumadores en el año 2002.

Por otro lado, la ley citada no ha perjudicado a los negocios de la ciudad de Nueva York. De hecho, desde su introducción, el empleo en los restaurantes y bares ha aumentado 18%, la recaudación tributaria en los restaurantes y bares se ha incrementado a 66% y el cumplimiento de la ley ha sido de 97% o más.

■ La evidencia a favor de los ambientes libres de humo de tabaco

En relación con los beneficios de la implementación de los ambientes libres de humo de tabaco, a medida que más países se van sumando se va generando más y más evidencia científica a su favor.

Impacto sanitario

Varios países y jurisdicciones que han pasado leyes de ambientes libres de humo de tabaco, han comprobado que los efectos sobre la salud pueden ser comprobados rápidamente.

Estudios realizados en los Estados Unidos de América^{24,25} y en Italia²⁶ han mostrado disminución significativa de la incidencia del infarto agudo de miocardio (IAM) luego de la implementación las regulaciones de ambientes 100% libres de humo de tabaco. Estudios en Irlanda²⁷ y Escocia²⁸ sobre la salud respiratoria de los empleados de bares y restaurantes mostró una clara disminución de la aparición de síntomas respiratorios en estos trabajadores con un aumento de la sensación de bienestar.

El estudio realizado en España muestra que en los lugares 100% libres de humo de tabaco los síntomas respiratorios en los trabajadores del sector de la hospitalidad disminuyó 72% y los niveles de cotinina en saliva (marcador biológico de la exposición al humo de tabaco) disminuyeron 55,6%.

Impacto económico

Como se analizó anteriormente, el argumento más utilizado por la industria tabacalera para presionar a los gobiernos para que no implementen este tipo de medidas es el de las pérdidas económicas en el sector de la hostelería, restaurantes y esparcimiento en general. En el año 2002 Scollo²⁹ y colaboradores hicieron una revisión de todos los trabajos publicados que medían el impacto económico de las medidas de ambientes libres de humo en las recaudaciones de este sector. Los hallazgos de este estudio muestran que los trabajos que estaban mejor diseñados, que medían los ingresos con medidas objetivas de recaudación, y fueron publicados en revistas con revisión de pares, no mostraban pérdidas, o incluso mostraban cierta mejoría en las recaudaciones del sector. Sistemáticamente todos los estudios que mostraban pérdidas habían sido financiados por la industria tabacalera. Investigaciones realizadas en Argentina y Uruguay mostraron también que no se habían registrado pérdidas económicas en el sector de la hostelería luego de la aplicación de la legislación de ambientes libres de humo de tabaco.³⁰

Es necesario tener en cuenta que, a diferencia de otras situaciones que se enfrentan en el campo de la salud pública, la epidemia de consumo de tabaco es fomentada y mantenida por una industria multinacional, que continúa poniendo sus ganancias por encima de la vida y la salud de los pueblos.

■ Recomendaciones

Las líneas de intervención futura en el campo de control de tabaco están claramente delineadas por el CMCT y su implementación por el paquete MPOWER. En particular, en lo que se refiere a las políticas de ambientes libres de humo de tabaco, el camino está marcado por las directrices de la COP para la implementación del artículo 8 del Convenio, así como en las recomendaciones normativas de la OMS para la protección de la exposición al humo de tabaco ajeno.³¹ Es prioritario que más países protejan a sus poblaciones de los efectos del humo de segunda mano. De acuerdo con los documentos citados, así como con las experiencias exitosas analizadas anteriormente en el capítulo, los principios fundamentales para implementar estas políticas son:

- La prohibición de fumar debe ser completa para lograr que un ambiente cerrado sea totalmente libre de humo. No hay nivel inocuo de exposición al humo de tabaco.
- Todas las personas tienen que estar protegidas, por lo cual todos los lugares de trabajo interiores y lugares públicos cerrados deben estar libres de humo de tabaco.
- La política de ambientes libres de humo de tabaco debe establecerse por ley, ya que las políticas voluntarias se han demostrado ineficaces. La legislación debe ser simple, clara y de obligado cumplimiento.
- Se necesita una buena planificación y recursos adecuados para la aplicación y observancia de la legislación.
- La sociedad civil tiene un papel decisivo a la hora de apoyar y asegurar el cumplimiento de las medidas y debe participar como socio activo en el proceso de elaboración, aplicación y observancia de la legislación.
- Es preciso vigilar y evaluar la aplicación, la observancia y las repercusiones de una legislación de ambientes libres de humo de tabaco. Esto debe incluir la vigilancia de las actividades de la industria tabacalera que socavan la aplicación y la observancia de la legislación.
- Hay que mantener la vigilancia y, en caso de que sea necesario, ampliar y fortalecer la protección de la exposición al humo de tabaco mediante la promulgación de nuevas leyes, modificación de las vigentes, mejoramiento de la observancia y otras medidas que reflejen los nuevos datos científicos y las experiencias extraídas de los estudios de caso.

■ Referencias

1. US Department of Health and Human Services. *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the Surgeon General*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2006.
2. Fichtenberg C, Glantz S. El efecto de los lugares de trabajo libres de humo de tabaco en el comportamiento de los fumadores: revisión sistemática. *BMJ* 2002;325:188-194.
3. Repace J. A Killer on the loose. *An action on Smoking and Health special investigation into the threat of passive smoking to the UK workforce*. Action on Smoking and Health. Abril de 2003.
4. Esteves E, Goja, B, Blanco A, González J. *Oximoron médico, ético y social*. Mayo de 2004 Pág. 22.
5. US Department of Health and Human Services. *The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the Surgeon General*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2006.
6. Repace JL, Hyde JN, Brugge D. Air pollution in Boston bars before and after a smoking ban. *BMC Public Health* 2006;6:266.
7. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. Environmental Tobacco Smoke. Position Paper. Junio de 2005. Disponible en <<http://www.ashrae.org/content/ASHRAE/ASHRAE/ArticleAltFormat/20058211239.347.pdf>>.
8. Banco Mundial. Organización Panamericana de la Salud. La epidemia de tabaquismo. Los gobiernos y los aspectos económicos del control del tabaco. Publicación Científica Núm. 577. Washington DC; 2002.
9. Adams EK, Melvin C, Merritt R, Worrall B. The Costs of Environmental Tobacco Smoke (ETS): An International Review. Background Paper. WHO/NCD/TFI/99.11
10. World Health Organization. International consultation on Environmental Tobacco Smoke (ETS) and Child Health. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 1999. 11-14 de Enero.
11. MMWR Surveillance Summaries. Enero 25 de 2008 / 57 (SS01); 1-21. Disponible en <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss5701a1.htm#top>>.
12. Hakansta C. Workplace smoking. Working paper: A review of national and local practical and regulatory measures. International Labour Office (ILO), marzo de 2004.
13. Eisner M, et al. Bartender's respiratory health after establishment of smoke free bars and taverns. *JAMA* 1998;280:1909-1914.
14. Menzies D, et al. Respiratory symptoms, pulmonary function and markers of inflammation among bar workers before and after a legislative ban on smoking in public places. *JAMA* 2006;296:1742-1748
15. Nebot M, et al. *Impact of the Spanish Smoking Law on Exposure to Second Hand Smoke in Offices and Hospitality venues: Before and after study*. Doi: 10.1289/ehp.11845. Disponible en <<http://dx.doi.org>>.
16. Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco. Organización Mundial de la Salud, Ginebra; 2003, reimpresión actualizada 2004. Disponible en <<http://tobacco.who.int>>.
17. Organización Mundial de la Salud. Directrices sobre la protección contra la exposición al humo de tabaco. Artículo 8 del CMCT de la OMS. Disponible en <<http://www.who.int/fctc>>.
18. Guidelines for implementation of Article 5.3 of the WHO Framework Convention on Tobacco Control. FCTC/COP3 2008(7).
19. Estudio global del monitoreo de aire. Comparación de los niveles de contaminación del aire en los espacios interiores de trabajo en varios países. Resultado de Panamá; agosto de 2008. Preparado para: Lawson C, Roa R. Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Salud, Panamá. Preparado por: Dobson K, Travers MJ, Hyland A, Higbee C, Cummings M. Departamento de Salud Ocupacional, Roswell Park Cancer Institute, Buffalo, Nueva York, 14263.
20. Physicians for a Smoke-Free Canada. Background Paper, septiembre de 2007. <<http://www.smoke-free.ca>>.
21. Smoking-attributable mortality and expected years of life lost in Canada 2002: Conclusions for prevention and policy. *Chronic Diseases in Canada* 2007;27(4).
22. González Rozada M, Molinari M, Virgolini M. The economic impact of smoke-free laws on the sales of bars and restaurants in Argentina. *Business School Working Papers 2008-03*. Universidad Torcuato Di Tella; 2008.
23. <<http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/smoke/statesmoke07.pdf>>.

24. Sargent RP, Shepard RM, Glantz SA. Reduced incidence of admissions for myocardial infarction associated with public smoking ban: before and after study. *British Medical Journal* 2004;328:977-980.
25. Bartecchi C, et al. Reduction of the incidence of acute myocardial infarction associated with a citywide smoking ordinance. *Circulation* 2006;114:1490-1496.
26. Willson M, et al. Short-term effects of Italian smoking regulation on rates of hospital admission for acute myocardial infarction. *European Heart Journal*, doi:10.1093/eurheartj/ehl201.
27. Allwright S, et al. Legislation for smoke-free workplaces and health of bar workers in Ireland: before and after study. *British Medical Journal* 2005;331:1117-1123.
28. Menzies D, et al. Respiratory symptoms, pulmonary function and markers of inflammation among bar workers before and after a legislative ban on smoking in public places. *JAMA* 2006;296:1742-1748
29. Scollo M, et al. Review of the quality of studies on the economic effects of smoke-free policies on the hospitality industry. *Tobacco Control* 2003;12:13-20.
30. Ramos A, Curti D. Evaluación económica del impacto de la medida de 100% libre de humo de tabaco sobre el sector de la hostelería en Uruguay; 2007.
31. Protection from exposure to secondhand tobacco smoke. World Health Organization, Ginebra; 2007. Disponible en <http://www.who.int/tobacco/resources/publications/wntd/2007/who_protection_exposure_final_25June2007.pdf>.

Emergencias ambientales tecnológicas y desastres naturales

Edson Haddad
Pablo F. Aguilar Alcalá
Jorge Luiz Nobre Gouveia

■ Introducción

Las emergencias y desastres pueden afectar el ambiente, contaminando distintos medios, como pueden ser agua, aire, suelo y biodiversidad; afectar las actividades cotidianas y causar enfermedad, discapacidad y muerte de seres humanos; interrumpen la continuidad y calidad de servicios financieros, de comercio, energía, comunicaciones, transporte, agua, manejo de residuos, alimentos, educación y salud; suspenden la capacidad de pago, incrementan la morosidad, empobrecen a la población afectada; afectan la conducción política con posibles efectos sobre la gobernabilidad, transparencia, participación e inclusión social; pueden generar conflictos y afectar la seguridad, los hábitos y costumbres de culturas ancestrales y la convivencia pacífica entre ciudadanos o clases sociales, creando situaciones de violencia o inseguridad; en suma, generan pérdidas a los individuos, familias, sociedad y Estado, y llegan a afectar de forma severa el desarrollo de las naciones.

Desde el año 1998, el Centro Colaborador de la OMS sobre Investigación en Epidemiología de los Desastres (CRED) ha mantenido una Base de Datos sobre Emergencias (EM-DAT), que tiene el objetivo de servir a la acción humanitaria a nivel nacional e internacional, y se enfoca en apoyar la racionalización de la toma de decisiones en situaciones de desastre. En los registros de mortalidad por desastres e impacto económico del EM-DAT,¹ se puede observar que desde el año 1980 hasta la actualidad han ocurrido desastres con un impacto económico cada vez mayor, como los huracanes Mitch y Katrina y el terremoto de Kobe; mientras que de forma inversa, desde el año 1960 hasta la actualidad se ha dado una significativa disminución del número de personas muertas por desastres, habiéndose incrementado el número de los afectados y damnificados. Desastres como el tsunami que afectó Indonesia en diciembre de 2004 rompieron esta tendencia y causaron 165.708 muertes, es decir, tres veces más que las muertes esperadas por todos los desastres naturales para ese año a nivel global.

A principios del año 2010, dos terremotos de gran magnitud afectaron de manera distinta a dos países de las Américas. El 12 de enero de 2010, Haití sufrió el desastre más devastador de su historia cuando un sismo superficial (7.0 en la escala de Richter), de magnitud no registrada en los últimos 200 años en ese país y cuyo epicentro se ubicó a unos 20 km de la capital, causó la muerte de 217.000 personas y alrededor de 300.000 heridos. El impacto económico superó el 100% del producto bruto interno. La destrucción de gran parte de Puerto Príncipe redujo severamente la capacidad del Gobierno haitiano al colapsar la mayoría de los edificios públicos, entre ellos el del Ministerio de Salud. Las condiciones de agua y saneamiento se agravaron y a un mes del desastre, sólo 5% de la población afectada tenía acceso a letrinas.

El 27 de febrero de 2010, Chile fue sacudido por un terremoto cuya magnitud (8,8 en la escala de Richter) no se registraba en los últimos 50 años en ese país. Este sismo, aunque tres veces más profundo que el de Haití y a unos 330 km de la capital, produjo unos 660 muertos y desaparecidos y un número no determinado de heridos. Según estimaciones preliminares, el impacto económico podría llegar a 5% del PIB de este país. Chile, cuyo nivel de salud está entre los mejores de las Américas, reportó que las regiones del Maule y de BioBio fueron las más afectadas, casualmente las de peores indicadores de salud y desarrollo del país.

Históricamente la estimación de las pérdidas económicas no se ha realizado o ésta no ha sido demasiado precisa; sin embargo, dado el importante impacto de los desastres sobre la economía, en los últimos decenios la realización de estas evaluaciones se realiza con mayor regularidad y precisión, por lo que los retos actuales apuntan

más a la coordinación, gestión, del financiamiento y conocer los costos de la ayuda humanitaria, aspecto todavía difícil de contextualizar.

De acuerdo con un estudio sobre impacto económico de los desastres,² el monto total de daños económicos reportado por continente y tipo de desastre en el periodo 1990 a 2005 es de US\$1192.000 millones. El continente más afectado es Asia con una afectación de US\$577.000 millones, seguido por América con pérdidas estimadas en US\$430.000 millones en ese periodo.

En relación con las emergencias ambientales tecnológicas, el creciente y acelerado desarrollo de la ciencia, la tecnología y la industria, además de las corrientes globalizadoras, han incrementado el movimiento y manipulación de productos y desechos químicos, como consecuencia de los cuales ocurren accidentes, que son motivo de preocupación por los peligros intrínsecos (inflamabilidad, toxicidad y corrosividad) de esos materiales y porque son accidentes prevenibles con un manejo adecuado. De acuerdo con datos de la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA), en Europa se tienen en circulación más de 100.000 sustancias químicas, de las cuales sólo 1.500 han sido clasificadas como altamente preocupantes. En América Latina y el Caribe se tienen amplias costas y fronteras por las que día a día pasan miles de sustancias, que son mal utilizadas por distintos factores, como información insuficiente, bajo nivel educativo y costumbres de uso arraigado en las culturas, entre otros. Todos ellos tienen efectos sobre la salud de la población a corto y largo plazos, algunos de ellos irreversibles y con posibilidad de causar la muerte y daños al patrimonio público y privado. También ocasionan graves efectos ambientales, por ejemplo, la contaminación del suelo, del aire y de las aguas subterráneas, lo cual puede comprometer la calidad de los recursos hídricos y de los alimentos. Este tema se halla todavía en proceso de desarrollo y actualmente se explora a fondo la evaluación de los riesgos para la salud y de los daños económicos.

En este capítulo se presentan las *emergencias ambientales tecnológicas*, *los desastres naturales* y su relación con el desarrollo sostenible y la salud ambiental, a través de un eje conductor representado por el enfoque de la gestión de riesgo.

A la vez, se busca sensibilizar sobre la necesidad de una mayor aproximación hacia una integración de las emergencias ambientales³ y los desastres naturales, temas con bases del conocimiento distintas, en las que se considera necesario seguir avanzando hacia la homologación de definiciones e integración de procesos en las distintas fases de las emergencias químicas y los desastres naturales.

■ Definiciones y relación con la salud y el desarrollo sostenible

Definiciones

La ocurrencia y el manejo de desastres a lo largo de la historia han mostrado la necesidad de contar con definiciones estandarizadas. En este sentido, la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de la Organización de las Naciones Unidas (UNISDR) elaboró durante 2004, un consenso de definiciones sobre desastres naturales, cuyos principales elementos se presentan en el recuadro 25-1.⁴



Recuadro 25-1 Definiciones UNISDR

Amenaza/peligro: evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno natural y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Las amenazas o los peligros pueden incluir condiciones latentes que mantengan o aumenten la peligrosidad. Su origen puede ser de diferente índole: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas).

Alerta temprana: provisión de información oportuna y eficaz a través de instituciones y actores clave, que permita, a individuos expuestos a una amenaza, la toma de acciones

a fin de evitar o reducir su riesgo y prepararse para una respuesta efectiva.

Desastre: la interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o importantes pérdidas materiales, económicas o ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación utilizando sus propios recursos.

Gestión de emergencias: organización y gestión de recursos y responsabilidades para el manejo de todos los aspectos de las emergencias, en particular preparación, respuesta y

rehabilitación. La gestión de emergencias incluye planes, estructuras y acuerdos que permitan comprometer los esfuerzos del gobierno, de entidades voluntarias y privadas de manera coordinada y comprensiva para responder a todas las necesidades asociadas con una emergencia. El concepto *gestión de emergencias* es también conocido como *gestión del desastre*.

Gestión del riesgo de desastres: proceso sistemático de decisiones y medidas administrativas, económicas, organizacionales y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas y estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres.

Mitigación: medidas estructurales y no estructurales emprendidas para reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y tecnológicas y de la degradación ambiental.

Planificación/ordenamiento territorial: rama de la planificación física y socioeconómica que determina los medios y evalúa el potencial o limitaciones de varias opciones de uso del suelo, con los correspondientes efectos en diferentes segmentos de la población o comunidad, cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones.

Preparación: actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de amenazas, incluyendo la emisión oportuna y efectiva de sistemas de alerta temprana y la evacuación temporal de población y propiedades del área amenazada.

Prevención: actividades tendientes a evitar el impacto adverso de amenazas, reduciendo la vulnerabilidad y fortaleciendo capacidades y medios empleados para minimizar los

desastres ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados con dichas amenazas. Depende de la viabilidad social y técnica y de consideraciones de costo/beneficio; la inversión en medidas preventivas se justifica en áreas afectadas frecuentemente por desastres. En este contexto, la concientización y educación pública relacionadas con la reducción del riesgo de desastres contribuyen a cambiar la actitud y los comportamientos sociales, así como a promover una cultura de prevención.

Resiliencia/resiliente: capacidad de un sistema, comunidad o sociedad, potencialmente expuesta a amenazas, a adaptarse a una situación adversa, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar y mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Se determina por el grado en el cual el sistema social es capaz de autoorganizarse para incrementar su capacidad de aprendizaje sobre desastres pasados, con el fin de lograr una mayor protección futura y mejorar las medidas de reducción del riesgo de desastres.

Riesgo: probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental), resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad.

Riesgo aceptable: nivel de pérdidas que una sociedad o comunidad considera aceptable, dadas sus existentes condiciones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales.

Vulnerabilidad: condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de amenazas.

Fuente: EIRD (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres); Terminología: términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres; en <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>

Sin embargo, dichas definiciones no incorporan la definición de las emergencias tecnológicas, que provienen de diferentes áreas técnicas, las cuáles se presentan a continuación:



Recuadro 25-2 Definiciones de emergencias tecnológicas.

Accidente tecnológico: evento generalmente súbito, que involucra materiales y equipos peligrosos y que afecta adversamente la actividad normal de un sistema o proceso, generando consecuencias negativas a las personas, los materiales, el ambiente o a la economía. Los accidentes tecnológicos se presentan principalmente en forma de derrame, escape, liberación, incendio, y explosiones.

Emergencia tecnológica: situación generada por accidente o por acción deliberada que involucra materiales y equipos peligrosos y que requiere la movilización

inmediata de la capacidad de la comunidad afectada para responder y controlar las consecuencias adversas sobre las personas, materiales, el medio ambiente o la economía.

Fuente: CNE, Costa Rica, *procedimiento y protocolo interinstitucional para la atención de emergencias tecnológicas en tierra*, en [http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who-000-1-0-010-4-0-0-10I-11es-5000-50-help-0-01131-001-%60\[950lit5531c16a000000004b04ff23-0-0-0&a=d&c=who&cl=CL1.2&d=Jcne03.1](http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who-000-1-0-010-4-0-0-10I-11es-5000-50-help-0-01131-001-%60[950lit5531c16a000000004b04ff23-0-0-0&a=d&c=who&cl=CL1.2&d=Jcne03.1); accesado en 2009.⁵

Esta integración de conceptos, preparativos y acciones es necesaria porque los operadores de la respuesta de emergencias ambientales se han visto en situaciones de vacíos de responsabilidad u orientaciones y existe una importante experiencia acumulada en organizaciones que trabajan en preparativos-respuesta a desastres naturales que ayudarán a coordinar y fortalecer las capacidades para tener una respuesta más integrada a situaciones de emergencia. Esto es también importante desde la perspectiva conceptual, ya que las amenazas tecnológicas están incorporadas entre los distintos tipos de amenazas, como se puede ver en la tabla 25-1.⁶

Para tener claridad sobre estos conceptos, es necesario reflexionar respecto al estado de equilibrio que ha tenido que haber de forma estable en la tierra durante miles de años, para que existan la vida y el desarrollo y para estar conscientes de que hay momentos en los cuales este equilibrio se rompe por la interacción que ocurre entre

TABLA 25-1 Tipos de amenazas relacionadas con los desastres naturales.

AMENAZA Evento físico, potencialmente perjudicial, fenómeno y/o actividad humana que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.	
AMENAZAS NATURALES Procesos o fenómenos naturales que tienen lugar en la biosfera que pueden resultar en un evento perjudicial y causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.	
Origen	Fenómenos/ejemplos
<i>Amenazas hidrometeorológicas</i> Procesos o fenómenos naturales de origen atmosférico, hidrológico u oceanográfico que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones, flujos de lodo y detritos. • Ciclones tropicales, marejadas, vientos, lluvias y otras tormentas severas, ventiscas y rayerías. • Sequías, desertificación, incendios forestales, temperaturas externas, tormentas de arena o polvaredas. • Heladas y avalanchas de nieve.
<i>Amenazas geológicas</i> Procesos o fenómenos naturales terrestres que pueden causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Terremotos y tsunamis. • Actividad y erupciones volcánicas. • Movimientos de masas, deslizamientos, desprendimiento de rocas, licuefacción y deslizamiento de los fondos marinos. • Colapso de superficies y actividad de fallas geológicas.
<i>Amenazas biológicas</i> Procesos de origen orgánico o transportados por vectores biológicos, incluidos la exposición a microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas, que pueden causar la muerte o lesiones, daños materiales, disfunciones sociales y económicas o degradación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Brotes de enfermedades epidémicas, contagio de plantas y animales y pandemias.
AMENAZAS TECNOLÓGICAS Amenaza originada por accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Ejemplos: contaminación industrial, actividades nucleares y radiactividad, deshechos tóxicos, rotura de presas y accidentes de transporte, industriales o tecnológicos (explosiones, fuegos y derrames).	
DEGRADACIÓN AMBIENTAL Disminución de la capacidad del ambiente para responder a las necesidades y objetivos sociales y ecológicos. Los efectos potenciales son variados y pueden contribuir al incremento de la vulnerabilidad, frecuencia e intensidad de las amenazas naturales. Algunos ejemplos: degradación del suelo, deforestación, desertificación, incendios forestales, pérdida de la biodiversidad, contaminación atmosférica, terrestre y acuática, cambio climático, aumento del nivel del mar y pérdida de la capa de ozono.	

lo conocido como amenaza y vulnerabilidad, generándose situaciones que pueden devenir en emergencias o constituirse en desastres.

Las definiciones por sí solas no bastan, ni las emergencias tecnológicas y desastres ocurren porque sí, sino que están relacionadas con condiciones de vulnerabilidad subyacentes, como la pobreza, acceso limitado a estructuras de poder y recursos, los sistemas económicos, antagonismos ideológicos y aspectos vinculados con sistemas, las cuales interaccionan con presiones dinámicas, como falta de institucionalidad-capacidad local, corrientes de consumo, educación deficiente o ausente, habilidades, inversión local, mercados laborales y de productos, y fuerzas macro, como crecimiento demográfico, urbanización, migración y degradación del ambiente.

A esas condiciones de vulnerabilidad se suman condiciones inseguras como un ambiente físico frágil, con una economía débil, emplazamientos de poblaciones en sitios de riesgo-peligro, existencia de edificaciones o infraestructura frágil, medios de sustento en riesgo, predominio de bajos ingresos, débil organización y situaciones de crisis financiera que generan necesidad de ahorro a partir de la reducción de personal o el cambio de procesos.

Estas condiciones de vulnerabilidad son aditivas y requieren un evento desencadenante, que es la presencia de una amenaza, de origen natural o antrópica, como un sismo, lluvias prolongadas o ausencia de éstas, que ocasionen inundaciones, sequías, deslizamientos, incendios forestales, accidentes en la producción, almacenamiento, transporte, comercialización, situaciones de guerra o conflicto civil o crisis financieras, con una magnitud suficiente para ocasionar un desastre.

Las emergencias tecnológicas, los desastres y su relación con la salud y el desarrollo

La relación de las amenazas-riesgos-desastres con la salud y el desarrollo es producto de múltiples factores. Las amenazas son parte de la naturaleza y convivimos con ellas en lo cotidiano. La dinámica e interacción de las amenazas en y con los distintos subsistemas es variable y puede observarse y medirse, lo cual permite formarse una idea respecto a lo que ocurre en el ambiente, la vuelta a la normalidad o la exacerbación de las amenazas.

Antes de que ocurra un desastre pueden identificarse y estimarse la vulnerabilidad, las amenazas, el riesgo o la probabilidad de que ocurra un desastre, con base en distintos métodos. Esta información es altamente útil para salvar vidas y debe utilizarse para la acción; sin embargo, lo ocurrido en distintos desastres en diferentes países con diverso nivel de desarrollo y organización nos ha mostrado que esta información no fue oportuna y suficientemente difundida, o que no se contaba con la capacidad y recursos necesarios para la respuesta, o que teniendo todo ello no se tomó la decisión de forma oportuna, en algunos casos porque no era prioridad, con un importante costo.

Una vez ocurrido el evento adverso, la magnitud de la afectación se mide con base en distintos criterios de "Evaluación de daños y análisis de necesidades" que ha evolucionado y se ha especializado bastante en los últimos años, y principalmente criterios epidemiológicos como la mortalidad y el número de lesionados y afectados.

La caracterización del tipo de afectación al ser humano es variable, depende de los distintos tipos de amenazas naturales y es algo que debe tenerse en cuenta tanto para la fase de preparativos como para la de respuesta. El cuadro 25-2 muestra los efectos a corto plazo de los diferentes tipos de desastre.

Pasando a ejemplos concretos, en relación con las inundaciones, en este último decenio se recuerdan las de La Paz, Bolivia, en el año 2002 en la que una gran precipitación en un corto tiempo causó la muerte de 72 personas y un número reducido de afectados y heridos para esa cantidad de muertos; las inundaciones en Santa Fe, Argentina, en los años 2003 y 2007 que en ese último año afectaron a 60.000 personas y causaron la muerte de más de 15 personas o las de Chile en el año 2008, que afectaron a 185.000 personas y causaron nueve muertes.

Las sequías también han estado presentes en la Región: se recuerdan las de Costa Rica y Brasil en el año 1999, las de Argentina, Chile y Paraguay en el año 2008 y la de Guatemala en los años 2001 y 2009, año en el que se identificó una hambruna subsecuente, que movilizó la ayuda internacional.

El Niño y La Niña, fenómenos atmosféricos que ocurren de forma irregular. Los episodios 1982-1983 y 1997-1998 del fenómeno El Niño en la región de América fueron los más intensos registrados hasta la fecha y tuvieron devastadores impactos para los países de la cuenca del Pacífico, cuyos efectos se sintieron en todo el mundo.⁷ De acuerdo con estudios realizados por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para El Niño 1997-1998 se estima que hubo más de 24.000 víctimas mortales como afectación global, a causa de los grandes vientos, inundaciones o grandes olas, provocadas por tormentas de gran intensidad, afectación de más de 110 millones de personas y desplazamiento de seis millones a raíz de la pérdida de infraestructura comunitaria, incluyendo viviendas, instalaciones para almacenar alimentos, transportes y comunicaciones como resultado de las tormentas; y pérdidas

TABLA 25-2 Efectos a corto plazo de los grandes desastres.

Efecto	Terremotos	Vientos huracanados (sin inundación)	Maremotos e inundaciones repentinas	Inundaciones progresivas	Aludes	Volcanes y torrentes de barro
Defunciones	Muchas	Pocas	Muchas	Pocas	Muchas	Muchas
Lesiones graves que requieren tratamientos complejos	Muchas	Moderadas	Pocas	Pocas	Pocas	Pocas
Mayor riesgo de enfermedades transmisibles	Riesgo potencial después de cualquier gran desastre natural: la probabilidad aumenta en función del hacinamiento y el deterioro de la situación sanitaria					
Daños de los establecimientos de salud	Graves (estructura y equipos)	Graves	Graves pero localizados	Graves (sólo los equipos)	Graves pero localizados	Graves (estructura y equipos)
Daños de los sistemas de abastecimiento de agua	Graves	Leves	Graves	Leves	Graves pero localizados	Graves
Escasez de alimentos	Infrecuente (suele producirse por factores económicos o logísticos)		Común	Común	Infrecuente	Infrecuente
Grandes movimientos de población	Infrecuentes (suelen ocurrir en zonas urbanas que han sido dañadas gravemente)		Comunes (generalmente limitados)			

Fuente: *Los desastres naturales, y la protección de la salud* (OPS, 2000, 144 páginas), en http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who--000--1-0-010---4-----0--0-10l--11en-5000---50-gsd1-0---01131-001-*|Z0wr5A5531c3c500000004adacb36-0-0-0&a=d&c=who&cl=CL1.1&d=Jh0202s.6.3, accesado en agosto de 2009.⁸

directas por un valor superior a los US\$34.000 millones. América Latina fue la más afectada en cuanto a pérdidas económicas con un monto de US\$18.000 millones en pérdidas. Las condiciones de saneamiento básico y salud fueron afectadas de forma importante, con un incremento del número de casos por encima de lo esperado de malaria, dengue y fiebre amarilla, a la vez que el exceso o falta de precipitaciones pluviales incrementó el número de casos de diarreas y generó brotes en algunas regiones afectadas.⁹

A la variabilidad natural del clima descrita se añade el cambio climático. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) prevé que la temperatura global de la superficie terrestre aumentará entre 1,1 y 6,4 °C durante el siglo XXI, que podría ocasionar la subida de los niveles del mar, reducción de glaciales, desertificación o inundaciones en distintas ecorregiones, cambios en la producción agrícola y cambios de comportamiento en vectores que transmiten enfermedades,¹⁰ por tanto, un importante efecto en el ambiente y la salud. Si bien este tema ha ganado importancia en cuanto a la voluntad política, hasta el momento todavía no se tienen acciones concretas, lo cual se ve más desde una perspectiva financiera a partir del costo que repercutiría en los países más desarrollados el tener que adquirir certificados de mercado de carbono en función de los volúmenes de emisiones y en algunos casos en cuanto a desarrollo limpio a partir de medidas concretas de mejoras en los procesos por sector. Por otra parte, la situación de la crisis financiera tiene repercusiones sobre este tema, por lo que, si bien se quisieran acciones más concretas, la pregunta sería con qué se financia y si es prioridad, aunque fuese de interés. En los países desarrollados se vincula el cambio climático con el desarrollo y la generación de nuevas fuentes de empleo, hacia la reconversión energética con energías limpias (solar, aeólica y eléctrica) son oportunidades de negocio, empleo y se constituye en una alternativa ante la falta de trabajo a través de la reconversión laboral.

Los adelantos tecnológicos en relación con las sustancias químicas conducen cada año a la creación de miles de productos, que son ampliamente utilizados por la sociedad moderna. El comercio de productos químicos en América Latina pasa de 100.000 millones de dólares al año y tiende a crecer dada la gran expansión de Argentina, Brasil y Chile. Se prevé un crecimiento promedio de 4,2% durante el periodo de 2005 a 2015. Si bien las emergencias-desastres tecnológicos-industriales se presentan con menos frecuencia que los desastres naturales, éstas no se deben subestimar, por la tendencia que existe hacia una creciente industrialización de la región.

En el caso de las amenazas antrópicas, la situación habitualmente es que actividades, obras o proyectos, creados con un fin determinado habitualmente benéfico (salvo los creados ex profeso para generar daño y destrucción), se ven afectados por alguna situación no planeada o no controlada, a partir de la cual ocurre un incidente de mayor o menor magnitud que ocasiona daños y pérdidas.

La afectación a la salud por las emergencias tecnológicas depende del tipo de sustancia y tiene que ver con sus propiedades intrínsecas, además del tiempo y tipo de exposición, por lo que su manejo debe ser especializado. Los

efectos pueden ser desde sintomatología no específica que se autolimita en el curso de pocos minutos sin ninguna consecuencia, pasando por exposiciones únicas o repetidas que pueden generar efectos moderados o severos a corto o largo plazo y crear distintos tipos de cáncer o malformaciones, o exposiciones únicas por tiempos muy cortos que causan la muerte de forma inmediata.

La situación empeora cuando se ve objetivamente que las capacidades de los países frente a éstos son mínimas. Entre las emergencias tecnológicas más importantes en la Región se encuentra un derrame de gas licuado seguido de varias explosiones, ocurrido en una refinería de petróleo en la Ciudad de México en el año 1984, que ocasionó 600 muertos y cerca de 7.000 heridos, desastres mixtos por la interacción de amenazas naturales y tecnológicas como el sucedido en Cubatão, São Paulo, Brasil, donde el deslizamiento de laderas de la Sierra del Mar causó daños a un ducto de amoniaco, que provocó la liberación del producto y exigió la evacuación de 6.000 personas, para evitar casos de intoxicación masiva.

Algunos países de América Latina han apostado por la energía nuclear desde el año 1960,¹¹ existen centrales nucleares en Argentina (de dos se incrementa a cuatro), Brasil (de dos incrementa a tres) y México (de dos incrementa a cuatro). Las nuevas estarían operativas entre los años 2010 y 2015. Además de los países mencionados, Venezuela manifestó intenciones de construir nuevas centrales nucleares. Varias de las centrales mencionadas han cumplido la vida útil para la que habían sido diseñadas, los costos de mantenimiento-operación son altos, existe producción de desechos que pueden generar efectos adversos a la salud y hay antecedentes de accidentes radiactivos que han causado desastres, por lo que es importante no descuidar este aspecto en la región de las Américas. A nivel global, el desastre tecnológico más importante fue el de Chernobyl, ocurrido en el año 1986, cuando un reactor de esa planta sufrió una explosión que resultó en un incendio y seguido de una serie de explosiones adicionales, que produjeron una contaminación por radiación que causó la muerte de 56 personas, contaminando el ambiente de Chernobyl, poblaciones y países aledaños, y a través de lluvias radiactivas afectó a la ex Unión Soviética, Europa Oriental, Escandinavia y el Reino Unido, generando efectos negativos en la economía por restricciones a comercialización de productos de esa región y zonas afectadas, por razones de salud pública. Además, los efectos permanentes de dicho accidente se observan hasta hoy y se estima que han ocurrido más de 4.000 defunciones por exposición a la radiación, principalmente debido a la manifestación de cáncer de órganos sólidos (como cáncer de mama y de próstata) y leucemia.

El accidente de Goiania, Brasil (en septiembre de 1987) fue el percance radiológico más importante de las Américas y uno de los más graves de la historia. Sin embargo, tuvo similitudes con otros accidentes, como el ocurrido en la ciudad de México (1962), Algeria (1978), Marruecos (1983) y Ciudad Juárez en México (1983). De hecho, el último de éstos tiene sorprendente parecido al accidente de Goiania; sin embargo, las fuentes de información de fácil acceso muestran muy pocos reportes sobre este tipo de accidentes, por lo que frecuentemente se pasan por alto y se pierde información valiosa para prevenir este tipo de eventos y responder de manera adecuada cuando se presenten.

Son evidentes los efectos adversos de las emergencias ambientales y desastres naturales sobre la salud y el desarrollo; por ello, la reducción del riesgo es clave para tener mayor esperanza de vida saludable y debe incorporarse en las políticas, de forma permanente en la planificación, la toma de decisiones y la promoción de acciones antes, durante y después de la ocurrencia de un evento destructor de forma sistemática y regulada, más no obedecer a acciones aisladas o coyunturales, sino integrarse horizontalmente en todas las actividades de un estado, sector u organización, como parte del proceso integral del desarrollo y de la planificación estratégica del mismo.

Dicho proceso debe tanto integrar acciones destinadas a identificar, reducir o eliminar los riesgos acumulados, como evitar la generación de nuevos riesgos en las actividades futuras de forma integral.

■ Situación actual de las emergencias ambientales tecnológicas y los desastres naturales y su trascendencia en la salud y el desarrollo sostenible en las Américas

Desastres naturales

“Los pueblos sólo conocen los riesgos una vez que han vivido una situación de desastre o más difícilmente, si han aprendido de las experiencias de otros”. A nivel internacional, existe un consenso sobre el incremento de los desastres naturales en los últimos 10 años, sean éstos por origen en el deterioro del ambiente u ocasionados por

el hombre y para los próximos años, organismos como el EIRD/ Naciones Unidas, Panel Internacional para el Cambio Climático, Cruz Roja y otros prevén que éstos no disminuirán sino que se van a incrementar.¹²

Existen reportes de que la afectación por desastres naturales se ha triplicado en los últimos 50 años: desde el año 2000 hasta el año 2008, cerca de 44.982.677 millones de personas han sido afectadas en América Latina y el Caribe, número similar a la población de España en la actualidad.

Según datos internacionales de *The International Disaster Database*,¹³ en el periodo 2000 a 2008 se reportaron 869 desastres, 71 desastres más respecto a los 798 reportados en el decenio 1990 a 1999, lo que hace un total de 1.667 desastres para el periodo de 1990 a 2008 en América Latina y el Caribe, desastres de magnitud considerable reportados a nivel internacional, de los cuales 36,8% se concentra en ocho países en desarrollo intermedio y subdesarrollo de la Región. Los seis países más afectados por desastres de magnitud reportados son México (126 desastres), Brasil (90 desastres), Colombia (87 desastres), Perú (67 desastres), Argentina (52 desastres) y Haití (48 desastres). La tabla 25-3 muestra datos comparativos del número de muertes ocasionadas por los desastres entre los periodos 1990-1999 y 2000-2008.

Si bien en el periodo 2000-2008 se ha tenido un número mayor de desastres, en el decenio de 1990 hubo cuatro veces más muertes que en la actual. De todas las muertes ocurridas en ese periodo en América del Sur, 65% se debieron a inundaciones, de las cuales 95% ocurrieron principalmente en Venezuela durante 1999, por las inundaciones y deslizamientos que afectaron ese país, principalmente en el estado de Vargas (30.034 muertes). En este periodo, las tormentas tropicales fueron la causa de 81% de las muertes ocurridas por desastres naturales en Centroamérica y de 87% de esas muertes en el Caribe. La mayor afectación en mortalidad sucedió en Honduras (73%), Haití y República Dominicana. El huracán Mitch dejó un saldo de 20.000 muertos y supuso un retroceso de 20 años en el desarrollo económico de Honduras.

En el periodo 2000-2008, 54% de las muertes por desastres naturales ocurrieron por inundaciones en Colombia, Brasil y Bolivia y 11% por muertes debidas a cambios relacionados con descenso de las temperaturas en Perú, Argentina y Bolivia. En la región del Caribe, 47% de las muertes estuvieron relacionadas con inundaciones y 52% tuvieron que ver con tormentas tropicales; el 99% de las muertes en este periodo (6.552) por inundaciones y tormentas tropicales ocurrió en Haití.

Con base en esa fuente, se estima que durante el periodo 2000-2008 los desastres naturales causaron una afectación de US\$205.942 millones en afectación, muy por encima de lo estimado a fines del siglo xx a nivel mundial como posible afectación de los desastres, en este caso sólo en una región, donde la mayor afectación respecto al PIB relativo es más grave en los países más pobres y si bien son los países más ricos los que más pérdidas reportan, su capacidad de respuesta y resiliencia a estos desastres es mayor, por lo que los países más pobres siguen acumulando pobreza, lo cual afecta de forma negativa el desarrollo de éstos.

En el periodo 1990-1999 ocurrieron 3.601 muertes reportadas por desastres naturales, en los Estados Unidos y Canadá, de las cuales 97% sucedieron en la Unión Americana. El 32% (1.156) de muertes ocurridas en el vecino país del norte se debió a temperaturas extremas y 51% (1.885) por tormentas (varias durante este periodo). En el periodo 2000-2008, para ambos países, el número de muertes por esta causa fue de 4.211, con una distribución porcentual del número de muertes por país, similar al decenio anterior. En los Estados Unidos de América 78% de las muertes registradas sucedió por tormentas y de todas éstas, la mayor fue el huracán Katrina, en el que resultó importante la afectación de los servicios de salud, cortándose la posibilidad de atención médica de pacientes con

TABLA 25-3 Número de muertes ocasionadas por desastres naturales en los periodos 1990-1999 y 2000-2008, en la América Latina, el Caribe, Estados Unidos de América y Canadá.

Subregiones	Periodo	
	1990-1999	2000-2008
Sudamérica	48.543	5.133
Caribe	2.126	7.708
América Central y México	24.259	4.898
Estados Unidos de América y Canadá	3.699	4.211
Total	78.627	21.950

Fuente: Elaboración propia con base en información del IEM-Dat 2009.

cuadros agudos y crónicos, entre las cuales destacan los pacientes afectados por cáncer y VIH/Sida, que no pudieron acceder a sus tratamientos por más de seis semanas.

Emergencias de origen tecnológico

Históricamente, han ocurrido diversos accidentes de gran magnitud en el continente americano, según la tabla 25-4.

Los accidentes presentados en el texto precedente muestran con claridad la gravedad de la situación en América Latina. Los datos siguientes sirven de base para el análisis de la situación relativa a las emergencias químicas:¹⁴

- Aproximadamente 40% del comercio mundial de productos químicos en los países en desarrollo se realiza en las naciones de América Latina.
- Setenta por ciento de la industria química de América Latina se concentra en Argentina, Brasil, Chile y México.
- En la gran mayoría de los países, las instalaciones industriales se localizan en zonas densamente pobladas o muy cercanas a comunidades carentes.
- En algunos países no hay una clara percepción de los riesgos para la salud humana y el ambiente por muchas empresas, autoridades gubernamentales y la comunidad.
- No hay registros fidedignos en cuanto a los daños causados por accidentes químicos, lo cual dificulta la correlación de esos hechos con la manifestación de enfermedades y los efectos para el ambiente.

TABLA 25-4 Principales accidentes químicos de gran magnitud en el continente americano.

Ciudad/país	Año	Suceso	Consecuencias
Bogotá, Colombia	1967	Contaminación por el plaguicida paratión	88 víctimas mortales y 600 personas intoxicadas
Buenos Aires, Argentina	1967	Incendio provocado por gas licuado de petróleo	Dstrucción de cerca de 400 casas, con 100 víctimas
Río de Janeiro, Brasil	1972	Explosiones de tanques de almacenamiento de gas licuado de petróleo	38 defunciones y otras 53 víctimas, así como perjuicios del orden de US\$5.000.000
Cartagena, Colombia	1976	Explosión en fábrica de fertilizantes causante de derrame de amoniaco	21 víctimas mortales y otras 30 personas intoxicadas
Cubatão, Brasil	1984	Ruptura de ductos de transporte de gasolina seguida de incendio en zona residencial	93 víctimas mortales y cerca de 500 desplazados
Ciudad de México, México	1984	Escape de gas licuado de petróleo en refinería, seguido de diversas explosiones e incendio de grandes proporciones	600 víctimas mortales y cerca de 7.000 heridos
Iquique, Chile	1986	Explosión en depósito de productos químicos	28 víctimas mortales
Guadalajara, México	1992	Derrame de gasolina proveniente de ductos subterráneos, seguido de explosión e incendio	Cerca de 300 víctimas mortales y más de 600 heridos.
Tejerías, Venezuela	1993	Escape de gas inflamable seguido de explosión	75 muertos y cerca de 100 heridos
La Guaira, Venezuela	1999	Flujos de lodo en zona portuaria	30.000 víctimas mortales y daños en 600 contenedores con diversos productos químicos
Guayaquil, Ecuador	2000	Accidente vial causante de derrame de 7 000 kilos de cianuro de sodio	Evacuación de la comunidad circunvecina y cierre de diversas vías
Pipiral, Colombia	2002	Choque de camión cisterna causante de derrame de petróleo	Grave contaminación ambiental de masa de agua
Cataguases, Brasil	2003	Ruptura de represa con residuos de la industria de papel	Contaminación de más de 200 km de masas de agua y falta de agua para más de 200.000 personas durante 20 días
Lima, Perú	2005	Diversos accidentes con ruptura de ductos de transporte de gas natural licuado	Evacuación de las comunidades circunvecinas y paralización de vías.

Fuente: Prevención y respuesta a accidentes químicos: situación en América Latina y el Caribe, Accidentes Industriais Ampliados, Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2000, pp. 267-275.¹⁵

- Son pocos los programas orientados hacia la preparación de las comunidades, tanto en materia de prevención como de actuación en situaciones de emergencia química.
- Los órganos encargados de la atención de emergencias químicas no están debidamente preparados y carecen de recursos materiales para atender esas situaciones.

Ese panorama ha alertado a las autoridades en relación con la puesta en práctica de medidas eficaces para la prevención de accidentes químicos y la preparación de los órganos gubernamentales con el fin de responder adecuadamente a posibles situaciones de emergencia, a efecto de preservar la salud y la seguridad públicas, el ambiente y el patrimonio público y privado.

■ Análisis de las políticas, intervenciones, programas y resultados obtenidos

Desastres naturales

En relación con preparativos, en la Región se había avanzado muy poco en cuanto a desastres naturales hasta que el 19 de septiembre de 1985 ocurrió un terremoto de 8,1 de magnitud en la escala de Richter (considerado el sismo más fuerte registrado en la historia de América Latina en el último siglo que, afectó a México y ocasionó de acuerdo con Protección Civil de México, 6.000¹⁶ muertos, 20.000 heridos¹⁷ y gran destrucción de infraestructura y servicios con importante afectación al desarrollo de ese país y un impacto económico estimado de US\$4.500 millones, que tuvo repercusiones de manejo, sociales y políticas y que llevó a un importante proceso de lecciones aprendidas, lo cual se ha convertido en uno de los elementos clave para el fortalecimiento de los servicios de salud en México y América Latina.

El 13 de noviembre de ese año, Colombia fue afectada por la Crisis del Volcán Ruiz (1985), en la que una erupción del citado volcán causó el descongelamiento de una parte del glaciar y produjo flujos de lodo, uno de los cuales destruyó la ciudad de Armero, con un total de 23.000 víctimas. La transmisión de imágenes por televisión de estas catástrofes permitió ver de forma vívida y desgarradora el dolor humano causado por los desastres, que sensibilizó a la población y llamó a la toma de conciencia de las autoridades sobre el peligro real de las amenazas naturales para la población, lo cual generó un interés creciente sobre este tema en uno que otro país de la Región.

Desastres como los mencionados y otros a nivel mundial mostraron la necesidad de una priorización y toma de conciencia mundial sobre el tema y la realización de acciones concretas, en respuesta de las cuales las Naciones Unidas, con base en su Resolución 44-236 de 1989, establecieron el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (IDNDR-DIRDN), el cual estuvo orientado principalmente a la prevención y fortalecimiento de los sistemas nacionales de respuesta a desastres naturales, sobre todo en sus componentes de normativa, institucionalidad, estructura y alerta temprana, en los niveles local y nacional.

En el año 1999 concluyó el decenio, más rápido de lo que se esperaba, por los resultados alcanzados (importantes según algunos y menos importantes según otros debido al incremento del número de desastres y afectados en el decenio de 1990). La Organización de Naciones Unidas vio la necesidad de una sostenibilidad mayor en cuanto a la iniciativa del decenio, por lo que ésta pasó a ser la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (ISNDR-EIRDN), vigente en la actualidad.¹⁸ Algunos de los logros conseguidos por los países bajo el marco del decenio han sido: fortalecimiento de la instancia nacional responsable de la defensa civil, establecimiento de los comités nacionales con participación intersectorial en muchos países a partir del sector salud, incremento de la coordinación, elaboración y difusión de programas de acción en cuanto a prevención y preparativos, desarrollo de proyectos para fortalecimiento de la eficacia de sistemas de alerta temprana, aumento de la sensibilización y proyectos sobre mitigación y sus beneficios para la sociedad civil y un incremento de la coordinación de la cooperación a nivel regional.

En el marco del proceso de fortalecimiento institucional, las autoridades nacionales de los países conformaron las máximas instancias políticas y técnicas, elaboraron los marcos normativos para la creación de sistemas nacionales para la respuesta a emergencias o reducción de desastres, buscando una mejor gestión de los desastres en el antes, durante y después, a partir de la institucionalización del enfoque de riesgo y la profesionalización de la gestión, definir mejor los roles de las fuerzas armadas que hasta ese entonces, salvo excepciones, habían sido los principales respondedores, promoviendo una mayor participación de los distintos sectores a partir de los comités nacionales que tenían un rol de coordinación y decisión, para lo cual contaron con los apoyos técnico y financiero de organizaciones multilaterales, bancos de desarrollo y países.

De forma paralela hubo un proceso de creación y fortalecimiento de instancias supranacionales por subregión, que han coadyuvado al desarrollo de capacidades de los países en los niveles técnico y político aprovechando las fortalezas de los organismos de integración regional de los que son parte, como el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales, dependiente del Sistema de Integración Centroamericano (CEPREDE-NAC),¹⁹ el Caribbean Disaster Emergency Response Agency (CDERA),²⁰ dependiente de la Comunidad del Caribe (CARICOM) y el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE),²¹ dependiente de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Tanto Centroamérica como el Área Andina cuentan con documentos de estrategias regionales que brindan lineamientos estratégicos a sus países, lo cual se constituye además en un avance importante por darle una prioridad subregional y permitir la creación de mecanismos de respuesta. El Mercado Común del Sur (MERCOSUR),²² en su XXXV Reunión realizada a mediados del año 2008, ha priorizado la formulación de pautas de acción comunes y la actualización de los mecanismos existentes para la prevención y mitigación de los desastres, con énfasis en equipos de respuesta rápida para atender las necesidades de las poblaciones más vulnerables. Este desarrollo de capacidades subregionales se complementa a nivel interamericano con el Comité Interamericano para la Reducción de los Desastres Naturales (CIRDN), con base en la Sede de la Organización de los Estados Americanos (OEA),²³ que articula el sistema interamericano, el sistema de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)²⁴ y las organizaciones intergubernamentales subregionales, a los efectos de formular e implementar conjuntamente las políticas y los programas coordinados entre ellos.

El sector salud tuvo un rol importante en el impulso de preparativos, prevención y mitigación, así como de respuesta en el interior de los países cuando todavía no se hablaba de la gestión del riesgo, a partir de la cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS),²⁵ convirtiéndose en un aliado importante en el proceso de desarrollo de los sistemas nacionales promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

En lo que respecta a formación se promovió la incorporación de la prevención de desastres en el currículo universitario de pregrado de las facultades de ciencias de la salud, y se trabajó en la prevención con niños en escuelas a partir de escuelas promotoras de salud, buscando influir en las generaciones futuras que posteriormente fue asumido por el sector educación y la EIRD (mencionada anteriormente),²⁶ además de desarrollar preparativos en zonas vulnerables y con poblaciones en riesgo promoviendo la participación social en el nivel local a partir de la elaboración de los mapas de riesgos y planes locales, así como preparativos y sostenibilidad de operaciones a nivel de servicios básicos como sistemas de agua iniciativa, que fue apoyada desde el Programa de Emergencias y Desastres de OPS (PED/OPS), posteriormente el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) y más recientemente con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), hospitales en los que creó el índice de riesgo hospitalario y promovió la elaboración de planes hospitalarios para desastres y más recientemente la extensión de preparativos y una visión de riesgo hacia infraestructura importante en salud que debe ser protegida en desastres, como laboratorios y bancos de sangre; además coadyuvó con la generación de instrumentos que estandarizaban la evaluación de daños, análisis de necesidades, reportes de situación y sistematización de los llamamientos, hacia llamamientos conjuntos interagenciales. Este trabajo coordinado entre distintos países e instituciones permitió generar una masa crítica de profesionales de distintos niveles e instituciones que comenzó a trabajar de forma más coordinada y estratégica hacia la articulación de una plataforma internacional regional con los organismos de cooperación multilateral y bilateral, que, influidos además por Naciones Unidas, establecieron un marco de acción conjunta con delimitación de roles en función de la experiencia.

Todo este proceso de fortalecimiento ocurrió en un lapso estimado de 10 años, entre los años 1995 y 2005, a la vez que surgían nuevas amenazas que llevaron a tomar en cuenta otras amenazas globales, como el bioterrorismo, la amenaza pandémica a partir del SARS e Influenza Pandémica, que a su vez generaron procesos de preparativos que se sumaron a los ya en curso, fortaleciendo aún más las capacidades y coordinación y que son la base de la respuesta frente a la actual pandemia de influenza A (H1N1).

En relación con la respuesta a desastres, los preparativos, simulaciones y simulacros que cada vez se realizan con mayor frecuencia han logrado fortalecer de manera importante la capacidad de los operadores de salud. Las bases para llevar adelante este proceso han sido dolorosas para el sector: hacemos referencia a las lecciones aprendidas, como las del terremoto de México, que han mostrado la importancia de la indemnidad de hospitales y que es imprescindible que éstos puedan sostener sus operaciones. De acuerdo con datos de OPS/OMS, aproximadamente 50% de los 15.000 hospitales en América Latina y el Caribe están ubicados en zonas de alto riesgo. En los 20 últimos años, más de 100 hospitales y al menos 1.000 centros de salud en esta región resultaron dañados como consecuencia de desastres naturales. En la Región se viene desarrollando un proceso de revisión de los reglamentos existentes en cuanto al diseño y la construcción de los establecimientos de salud, reorientándolos hacia la *mitigación* de la vulne-

rabilidad hospitalaria, con la meta máxima de proteger la vida de los pacientes, del personal y de otros ocupantes y asegurando que estos establecimientos funcionen aún después de que ocurra un desastre.²⁷

Las inundaciones en Colombia dejaron a 200.000 niños y niñas como afectados durante el año 2007 y cada año más niños son afectados por desastres recurrentes en la Región o grandes catástrofes. Con base en esta problemática, el EIRD ha desarrollado el Marco Estratégico Regional de Educación para la Reducción de Riesgos de Desastres, cuyos lineamientos están orientados a promover una cultura de prevención en la comunidad educativa que genere conciencia respecto a los peligros a los que está expuesta, lo cual puede hacer en su entorno, la comunidad y el ambiente y orientar procesos para informar, reducir, eliminar o atender situaciones de emergencia o desastres, a partir de la inserción curricular en la transversal educación del “aprendiendo a prevenir”. Los niños están conscientes de los peligros que les rodean, sufren cuando no saben qué hacer para protegerse o se sienten más seguros y responden mejor ante la ocurrencia de fenómenos adversos si han sido capacitados, y además brindando estándares de requerimientos mínimos para la construcción de escuelas seguras con el fin de cuidar a los futuros ciudadanos. Este esfuerzo es apoyado principalmente por el Programa de Preparación ante los desastres de la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (DIPECHO)²⁸ y se han llevado a cabo proyectos en Bolivia, Perú, Ecuador y Costa Rica. Este tipo de experiencias debe hacernos pensar en la relevancia del rol de la comunidad en la respuesta inicial y la importancia de niños y ancianos no sólo como grupos vulnerables, sino también como actores sociales. En el contexto de desarrollo sostenible es importante tomar en cuenta que el ser humano debe ser no sólo el centro del discurso, sino además parte de las acciones en todos los niveles, sin discriminación de género y en todos los grupos etéreos a lo largo de la vida.

Tanto para los preparativos como para la respuesta hacia el desarrollo sostenible, uno de los avances más importantes a largo plazo es el valor de la gestión del conocimiento en la Región a partir de la creación del CRID.²⁹ Esta biblioteca virtual especializada es un recurso excepcional para la investigación, formulación de políticas y formación del recurso humano, que es y debe ser aprovechado por los tomadores de decisión, respondedores y ciudadanos en todos sus niveles. El acceso a la información y la capacidad de tomar acción frente a ella es esencial para el desarrollo sostenible y la reducción de riesgos. La experiencia ha demostrado su utilidad para salvar vidas y lograr individuos libres.

A lo largo de varios años se han documentado experiencias de lecciones aprendidas de distinto tipo en la Región. Es importante ver el contraste del manejo de distintas situaciones en diversos momentos y lugares, resaltando únicamente que los preparativos y la prevención son elementos de indiscutible importancia para reducir la magnitud y trascendencia de los eventos adversos. Uno de los casos de buenas prácticas bastante documentados es la respuesta de la defensa civil de Cuba a huracanes. Según datos del Centro Nacional de Huracanes (NHC-NOAA), uno de los huracanes más violentos de los últimos 57 años fue el Michelle, que pasó por Cuba en noviembre de 2001, destruyó 10.000 viviendas y ocasionó solamente cinco muertes. Este hecho ha llamado a una seria reflexión respecto al efecto positivo que puede lograr una adecuada planificación y una defensa civil eficaz, que permitieron la evacuación de 700.000 personas a refugios de emergencia, además de la puesta en práctica de planes de búsqueda y rescate, de atención de salud de urgencia y la puesta en marcha de medidas de prevención, como corte de energía eléctrica para evitar casos de electrocución, protección de acuíferos y plantas de tratamiento para impedir la contaminación de aguas, a la vez que tomar medidas para proteger las aguas residuales (aspecto no antes visto) y limpieza rápida de calles, aspectos que fueron importantes y que evitaron una pérdida de vidas considerables, mostrando una integralidad e intersectorialidad en la respuesta.³⁰

En contraste, la tragedia que afectó el departamento de Vargas, Venezuela, en diciembre de 1999 fue de tal magnitud que superó toda capacidad de respuesta. La falta de ordenamiento territorial y planificación del uso de los suelos fue una de las principales causas de esta tragedia, ocasionada a partir de la precipitación de lluvias torrenciales que cayeron por tres días, ocasionando riadas, deslizamientos y aludes de barro, piedras y troncos en distintos sitios, principalmente en el departamento mencionado, arrasando con 807 hectáreas de zonas urbanizadas ubicadas a lo largo de una estrecha faja de unos 50 km de longitud. Alrededor de 26.000 casas fueron destruidas y más de 100.000 dañadas. Las pérdidas de vidas humanas fueron estimadas por la OPS entre 15.000 y 30.000 personas (mientras que los medios indicaron hasta 50.000 personas). El número estimado de damnificados alcanzó las 250.000 personas. La infraestructura física, como carreteras, calles, puentes, edificaciones públicas y viviendas, así como el puerto de la Guaira, considerado el más importante del país, fue seriamente afectada.³¹

Desastres tecnológicos

Por la frecuencia cada vez mayor de los accidentes y la contaminación humana por productos químicos, en 1980 la OMS estableció, junto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS). La OMS es la agencia ejecutiva del IPCS y su rol principal es establecer las bases científicas para el uso seguro de productos químicos y fortalecer las capacidades nacionales para la seguridad química.

OMS/IPCS se encarga de las evaluaciones de productos químicos cuyo objetivo es presentar una descripción de consenso científico sobre los riesgos de las exposiciones a esos materiales. Estas descripciones están publicadas en informes de evaluación y en otros documentos relacionados, de manera que los gobiernos y las organizaciones nacionales e internacionales puedan usarlos como bases para tomar acciones preventivas contra los efectos adversos en la salud y el ambiente. Por ejemplo, los documentos se usan a menudo como base para establecer guías y patrones para el empleo de productos químicos y agua potable y pueden asistir en el implemento de acuerdos internacionales como el sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SMA). Las hojas de seguridad de los productos químicos están disponibles en <http://www.inchem.org/>.

Después de que ocurrieron graves catástrofes relacionadas con la industria química, como los desastres de Seveso, en Italia (1976), la ciudad de México (1984) y Bhopal, en la India (1984), diversas instituciones internacionales concentraron sus esfuerzos en la creación de programas de apoyo a los países con el fin de que pudieran prepararse no sólo para prevenir, sino también para enfrentar accidentes ampliados por productos químicos. Los programas creados se presentan en el Anexo 25-1.

En el año 1988, varios especialistas en desastres tecnológicos del PNUMA crearon el Programa de Concienciación y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL), (<http://www.unep.fr/scp/sp/>), cuya finalidad principal es preparar a la comunidad, al gobierno y a la industria para actuar debidamente en caso de un accidente químico y reducir así el número de víctimas y daños a la propiedad y al ambiente. El programa requiere la participación de los gobiernos locales, las industrias y la comunidad.

En Brasil, la Asociación Brasileña de la Industria Química (ABIQUIM) tradujo el Manual del APELL en el momento de poner en práctica el programa en Cubatão (SP) a comienzos de los años noventa. Otras ciudades brasileñas donde se ha establecido el programa son Duque de Caxias (RJ), Maceió (AL), Betim (MG) y São Sebastião (SP). Hubo otras experiencias fructíferas con el Programa Apell en Argentina (Bahía Blanca, 1995) y en empresas mineras en Perú (2004), que llevaron a reducir el número y la gravedad de los accidentes industriales y de transporte, respectivamente. Además de Argentina, Brasil y Perú, el Programa APELL se ha implantado en Canadá, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, los Estados Unidos de América, México y Venezuela.

Con la imposición de medidas cada vez más rigurosas para la concesión de licencia ambiental a las actividades potencialmente contaminantes del ambiente surgieron los Estudios de Análisis de Riesgo y los Programas de Manejo de Riesgo, que se convirtieron en instrumentos de gran importancia para la prevención de accidentes de gran magnitud en las actividades industriales y en otras que manipulan sustancias químicas, ya que proporcionan la asistencia necesaria para conocer con detalle las posibles fallas que pueden causar accidentes graves, así como las posibles consecuencias de dichos sucesos, con lo cual permiten implantar medidas de reducción del riesgo y de elaboración de planes de emergencia para responder a los accidentes.

Sin embargo, son muy pocos los países de América Latina que utilizan el análisis de riesgo como instrumento de prevención de accidentes químicos. Por ejemplo, en Brasil, el análisis de riesgo se utiliza en la concesión de licencia ambiental, lo cual permite cuantificar el riesgo de una instalación y, posteriormente, compararlo con criterios de tolerancia del riesgo establecidos en diversos estados o por el órgano federal del ambiente. De esa forma, se autorizará la instalación de una nueva unidad industrial solamente si el riesgo impuesto por su actividad está dentro de los patrones aceptables. Ese enfoque parece ser adecuado, pues no hay una trayectoria reciente de accidentes industriales de gran magnitud causantes de víctimas mortales entre la población de las proximidades de esas instalaciones. Los conceptos utilizados en el análisis de riesgos industriales y las etapas de un estudio de esa índole pueden consultarse en <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/riscos/estudo/comeito.asp>.

El Gobierno del Estado de São Paulo, por medio de la Compañía Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), tomó una importante iniciativa al implantar en los años noventa el Programa de Prevención y Manejo de Riesgos, destinado a 16 terminales de productos químicos y petroquímicos del litoral del estado, para las cuales fue necesario realizar estudios de análisis de riesgos, que incluyeran medidas de lucha contra los derrames de productos químicos en el mar, con lo cual se redujo mucho el número de accidentes en esas instalaciones y mejoró la calidad de la respuesta de emergencia de las empresas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene un programa llamado Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre (PED), cuyo principal objetivo es apoyar la creación y el fortalecimiento institucional de los programas nacionales de desastres en los ministerios de salud y su coordinación con todos los sectores participantes en la reducción de desastres. El programa realiza actividades de capacitación en el campo de los desastres y además ayuda a los países de la Región de las Américas a responder a las situaciones de emergencia.

En el año 1992 la OMS designó a la CETESB como centro colaborador en prevención, preparativos y respuesta a situaciones de emergencia química para América Latina y el Caribe. Como tal, la CETESB, junto con la OPS/Brasil, ha realizado dos importantes actividades en la Región:

- **Curso de prevención, preparación y respuesta a desastres causados por productos químicos peligrosos.**

Este curso consta de 40 horas de clase y aborda temas de medicina, toxicología, ambiente, seguridad de las sustancias químicas y simulacros teóricos y prácticos, además de temas específicos señalados por las autoridades locales del país anfitrión. Su público destinatario está formado por profesionales de la Defensa Civil, el Ministerio de Salud, el Ministerio del Medio Ambiente, el Cuerpo de Bomberos, la Policía Vial, los Centros de Información Toxicológica, las universidades, el ejército y otros sectores que intervienen en la respuesta a los accidentes químicos. En el periodo de 1999 a 2003, el curso se realizó en la sede de la CETESB en São Paulo, Brasil; sin embargo, para promover una mayor participación de los países de América Latina, se dio en aquellos que mostraron interés a la OPS. Más de 800 profesionales han participado en ese curso, que se ha convertido en una referencia regional en materia de preparación y respuesta a las emergencias químicas.

- **Acopio de información sobre el sistema de prevención, preparación y respuesta a las emergencias químicas.**

Se trata de un trabajo cuya finalidad es ayudar a los países a identificar su propia capacidad de respuesta a las emergencias químicas. Por medio de cuestionarios y visitas técnicas a las principales entidades del país vinculadas con el tema, la CETESB, como Centro Colaborador, y la OPS/Brasil acopian información sobre las atribuciones, responsabilidades y competencias de las principales instituciones referentes a prevención de emergencias químicas, preparación para enfrentarlas y respuesta a ellas, así como sobre su infraestructura, sistemas habituales de operaciones, programas de capacitación, recursos humanos y materiales disponibles. Posteriormente elabora un informe técnico que presenta los resultados obtenidos y posibles sugerencias para perfeccionamiento de las instituciones y del sistema existente en el país.

En su función de centro colaborador, la CETESB realizó con la OPS el Curso de Autoinstrucción en Prevención, Preparación y Respuesta para Desastres por Productos Químicos disponible en Internet en español y portugués (<http://bvsde.per.paho.org/tutorial1/e/index.html>). El curso proporciona elementos teóricos y prácticos, así como la metodología para aplicar las actividades en los ámbitos nacional y regional referentes a los preparativos y a las respuestas a emergencias químicas en los países de la región de América Latina y el Caribe.

En muchos países de América Latina, entidades como el Cuerpo de Bomberos, la Defensa Civil y la Policía recibieron capacitación y recursos materiales por medio de asociaciones con los Estados Unidos, dada la necesidad de prepararse para responder a posibles actos que entrañen el uso de armas químicas, lo cual dio como resultado la institución de procedimientos que pasaron a incorporarse en las medidas de respuesta a las emergencias químicas.

Varias otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales ofrecen capacitación sobre atención de emergencias químicas, entre las cuales destacan la CETESB de Brasil (<http://www.cetesb.sp.gov.br/Servicios/cursos/agenda.asp>), el Organismo del Medio Ambiente de Canadá (<http://www.ec.gc.ca/ee-ue/default.asp?lang=en&n=6C1DC30B#courses>) y cuatro instituciones de los Estados Unidos: la EPA (<http://www.ert.org/mainContent.asp?section=About&subsection=Mission>), el Transportation Technology Center, Inc (TTCI) en Pueblo, Colorado, (<http://www.hazmattraining.com/>), la Universidad de Texas A&M (<http://www.tamu.edu/>) y la empresa HMHTTC Response Incorporated (<http://www.4hazmat.com/>).

Con miras a integrar y reglamentar el transporte vial de productos peligrosos, en los países miembros del MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), en el año 1996 se promulgaron leyes específicas sobre el tema, que dieron como resultado la apertura de mercados para empresas proveedoras de servicios de atención de emergencias y rehabilitación de zonas contaminadas, pero todavía no hay planes de emergencia estructurados entre los órganos públicos de esos países para responder a las emergencias químicas.

En el año 1998 el Gobierno de Brasil promulgó la Ley Federal 9605/98, conocida como Ley de Delitos Ambientales, que contiene disposiciones sobre las sanciones penales y administrativas por conducta y actividades

lesivas para el ambiente. El fundamento constitucional de esa ley es el hecho de que las personas físicas o jurídicas pueden recibir sanciones penales y administrativas por conducta o actividades lesivas para el ambiente, independientemente de la obligación de reparar los daños causados. Como consecuencia, la iniciativa privada pasó a tener mayor responsabilidad ambiental en su actividad, con lo cual mejoraron los aspectos preventivos y correctivos de los accidentes químicos.

También en Brasil, tras un accidente de gran magnitud relacionado con una empresa de papel y celulosa (Cataguases), el Ministerio del Medio Ambiente elaboró, junto con varios otros ministerios y órganos ambientales de todos los estados brasileños, el Plan nacional de prevención, preparación y respuesta rápida a emergencias ambientales causadas por productos químicos peligrosos, popularmente conocido como P2R2. El plan fue instituido por decreto presidencial en junio de 2004 y su estructura está compuesta por diversos grupos con atribuciones específicas para las instituciones federales vinculadas con el tema (Ministerios del Medio Ambiente, de Salud y de Integración Nacional, donde tiene su sede la Defensa Civil), así como a los estados que tienen la atribución de formar grupos organizados para trabajar en los aspectos de prevención de emergencias químicas, preparación para enfrentarlas y respuesta a ellas, para lo cual deben elaborar planes y protocolos. El plan es bueno en su aspecto conceptual, sin embargo debe fortalecer la creación de las comisiones estatales para asegurar el cumplimiento de planes.

Los esfuerzos mencionados se ampliaron a otros países de la Región, tratando de conocer más de la situación de las sustancias químicas; entre los años 1998 y 2008 se llevó a cabo la elaboración y actualización de los Perfiles Nacionales de Sustancias Químicas, con apoyo del Programa Internacional de Seguridad Química de la OMS y UNITAR y lo completaron los siguientes países: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Costa Rica, El Salvador, México, Perú y Uruguay.

En el año 2006 los países andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) realizaron un seminario subregional sobre prevención de emergencias causadas por productos químicos peligrosos y materiales radiactivos y la respuesta a ellas, cuyo resultado fue la elaboración de un plan sobre el tema, publicado en febrero de 2008. En dicho plan se definieron diversas medidas que se adoptarían en el ámbito de cada país y subregión, con la finalidad de reducir los riesgos y los efectos causados por los accidentes, mediante la promoción de políticas, estrategias y planes de cooperación técnica y fortalecimiento institucional para prevenir y mitigar las emergencias químicas, prepararse para enfrentarlas y responder a ellas.³²

A pesar de todas esas iniciativas, cabe afirmar que pocos países tienen estructuras y reglamentos bien establecidos sobre prevención y respuesta a desastres químicos, incluso planes de respuesta, y que ese tema está aún en proceso de evolución en muchos de ellos.

Algunos de los países que tienen planes son: Perú con el Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres,³³ Paraguay con el Plan Nacional de Gestión de Sustancias Químicas³⁴ y Panamá con el Plan de Contingencia para Acciones Terroristas e Incidentes Químicos.³⁵

Ejemplos de países que tienen un sistema organizado son: Nicaragua con el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED),³⁶ Colombia con el Sistema Nacional para la Prevención y Atención a Desastres (SNPAD),³⁷ Honduras con la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO)³⁸ y Ecuador con el Comité Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.³⁹

Específicamente para las medidas de respuesta a una emergencia química es esencial conocer y respetar las responsabilidades y atribuciones de las instituciones que actúan en las emergencias. En general, las principales responsabilidades de las autoridades públicas y los organismos de salud son:

Autoridades públicas (*fuentes: Principios rectores de la OCDE para la prevención, preparación y respuesta ante accidentes químicos*).

- Motivar a todos los sectores de la sociedad sobre la necesidad de las medidas de prevención, preparación y respuesta a los desastres.
- Definir una estructura de control clara y coherente.
- Defender el derecho que tiene la comunidad a saber para garantizar al público, potencialmente afectado, el acceso a información apropiada sobre los riesgos a los que está expuesto.
- Crear programas de preparación para emergencias, incluida la realización de simulacros.
- Garantizar la disponibilidad de sistemas de alarma de emergencias y desastres para avisar al público potencialmente afectado.
- Facilitar y promover la diseminación de información y el intercambio de experiencias relacionadas con la prevención, la preparación y la respuesta a los desastres.

Para cumplir con esas responsabilidades, las autoridades públicas de los ámbitos nacional y local, incluso las de salud, deben contar con un equipo técnico debidamente capacitado y recursos adecuados. Sin embargo, hay algunas responsabilidades que son específicas de las autoridades de salud pública, como:

- Elaborar planes del sector de salud para la respuesta a los desastres, incluso al terrorismo químico, y definir las funciones en los planes.
- Normalizar los elementos básicos del Plan de Respuesta, como los siguientes:
 - Determinar las funciones de todas las partes que intervienen en la respuesta a las emergencias y a los desastres.
 - Garantizar la disponibilidad y provisión de antídotos.
 - Evaluar las necesidades de información: bibliotecas básicas.
 - Usar los centros de información toxicológica y los de respuesta química en situaciones de emergencia.
 - Identificar los laboratorios toxicológicos y de vigilancia y calidad ambiental.
 - Crear un sistema de notificación de casos de emergencia.
 - Proporcionar locales alternativos para la atención de las víctimas.
 - Establecer sistemas para el recibo y la gestión de un gran número de enfermos (triaje).
 - Diseñar un sistema de alerta para los profesionales de la salud.
 - Crear y ejecutar programas de capacitación de los profesionales de salud, incluso simulacros.
 - Establecer comunicación con el público.
 - Fomentar la investigación.
 - Crear mecanismos de cooperación internacional.

■ Identificación de necesidades y propuestas

Desastres naturales

La creación de sistemas nacionales que contemplen la reducción de riesgos y respuesta a desastres en los países de América Latina y el Caribe es una realidad en la Región, y el reto ha pasado a la importancia que aquéllos funcionen de forma más profesional, con eficiencia y respetando un marco ético. En este proceso, la formulación de un marco normativo y la incorporación en los presupuestos nacionales, sectoriales, regionales y locales de recursos financieros para preparativos, mitigación de vulnerabilidades y respuesta son y deben ser consideradas uno de los avances sustanciales a nivel de la Región, seguido por haber pasado de preparativos sólo en los niveles centrales a preparativos que lleguen a los niveles locales con participación de autoridades, hombres, mujeres, ancianos, jóvenes y niños que se capacitan sobre qué hacer frente a las amenazas que les rodean.

Cada vez es mayor el conocimiento que se tiene en la Región respecto a las amenazas naturales y antrópicas, en los niveles nacional, regional y en algunos casos local, a partir de los mapas de riesgos, lo que ha fortalecido a las instancias nacionales para enfocar sus actividades de preparativos y mitigación de vulnerabilidades. Estos planes han permitido una mejor orientación de esfuerzos y recursos hacia zonas de mayor riesgo, con antecedentes históricos de desastres y en las cuales la posibilidad de ocurrencia de un desastre es mayor. Sin embargo, tomando en cuenta la variabilidad climática, la creciente urbanización y la variable pobreza, es necesario actualizar y analizar de manera periódica éstos, pues las amenazas varían dinámicamente, además de que se trabaje a una escala cada vez mayor. En este sentido, la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial de Quito realiza un interesante esfuerzo para definir políticas, estrategias y lineamientos técnicos para el desarrollo urbano, con participación de actores locales, a partir de la generación de mapas satelitales de riesgos, con apoyo del Instituto de Recherche pour le Développement (IRD).⁴⁰ Riesgos como el cambio climático plantean la necesidad de vigilancia satelital a mayor escala en el nivel local, para trabajar con enfermedades como el dengue, que con la malaria son de las principales enfermedades transmitidas por vectores, relacionadas con aspectos climatológicos. Existen aspectos como la teleepidemiología, es decir, la aplicación de capacidades satelitales diseñada por el Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) de Francia⁴¹ al estudio de la transmisión de enfermedades, a partir de la identificación de factores de riesgos ambientales, asociados a la presencia de vectores transmisores o virus —bacterias— parásitos causantes de enfermedad. El uso de información satelital es ya una realidad y se constituye un medio importante en el presente y hacia el futuro. Cabe resaltar la importante aportación que ha realizado la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en el estudio de las distintas amenazas y desastres en la Región.

La magnitud de dicho problema ha llevado a los países a avanzar en cuanto a la generación de políticas frente a los desastres naturales, su organización, la necesidad de coordinación hacia una respuesta como Estado y no sólo como respondedores, de tal modo que el rol del sector salud es clave en este desarrollo. Sin embargo, el peso específico de las defensas civiles absolutas es todavía importante en algunos países, lo cual genera dificultades en cuanto a la coordinación que restan eficiencia respecto a los preparativos y se constituyen en algunos casos en un obstáculo para la respuesta.

Distintos tipos de desastres han mostrado que existe una competencia por los recursos financieros entre los organismos de cooperación, instituciones de los países y el cada vez mayor sector no gubernamental. Esto hace que se observen resistencias hacia el trabajo coordinado e intersectorial, por lo que no en muchos países se tiene una política, programas o proyectos integrados y el enfoque aún es sectorial. En cuanto a coordinación interagencial, Naciones Unidas ha avanzado con su plataforma de Reforma Humanitaria,⁴² la cual constituye un mecanismo importante para la coordinación y realización de acciones de respuesta a emergencia-desastre; por ello, es necesario profundizar en el conocimiento de dicha reforma y promover su incorporación en la práctica a partir de las agencias en los distintos países.

En algunas situaciones de desastre se ha visto que el apoyo de los cooperantes ante la falta de un liderazgo nacional se constituye en el eje de la respuesta. Esto no es bueno para el país porque no estimula el principio de subsidiariedad, es decir, la autorresponsabilidad ante una situación determinada y es algo que debe tomar en cuenta la cooperación permanentemente. Éste es un aspecto algo difícil de calibrar, porque por un lado se busca fortalecer la autorresponsabilidad y el principio de soberanía; sin embargo, por humanidad, ante la ocurrencia de situaciones de desastre de magnitud, resalta la necesidad de emprender acciones inmediatas que lleven a situaciones como las que ocurrieron en desastres de magnitud, como el tsunami que afectó Asia Meridional, y en América Latina el huracán Mitch, en los que la llegada de múltiples cooperantes de ayuda humanitaria que operaron de forma descoordinada en entornos en los que todas las capacidades nacionales habían sido ampliamente rebasadas, movilizandocantidades exageradas y no necesarias de recursos que llegaron demasiado tarde, equipos de respuesta con poca experiencia y excesiva búsqueda de visibilidad generaron situaciones lamentables.⁴³

Riesgos no identificados y riesgos no priorizados. La amenaza puede estar presente en todo momento; sin embargo, mientras no se le haya visto como tal, no se toman las medidas necesarias para prevención y menos aún su respuesta. Esto ocurrió en las nevadas de España en el año 2009, que llevaron a colapsar la capacidad de respuesta de municipios como el de Madrid, que con todos los recursos y personal disponible no había previsto que una nevada como esa pudiera afectarle, por lo que carecía de un plan de contingencia, aspecto que fue subsanado posteriormente. Peor aún que no identificarlos es conocer los riesgos y no hacer nada, sea por no tener confianza en los estudios realizados, por no tener precedentes históricos, por no querer generar pánico en la comunidad o simplemente por no ser alarmista. En contraposición está la falta de decisión oportuna, que ha permitido que ocurran desastres con numerosas víctimas, como ocurrió en los casos de la erupción del volcán Ruiz en Colombia o el huracán Katrina en los Estados Unidos de América.

Los desastres son situaciones extremas que requieren recursos humanos altamente calificados para su respuesta; en el curso de los años se ha logrado un nivel de capacitación de los recursos humanos en gestión de riesgos-desastres; sin embargo, el cambio de personal es común en América Latina y se repite periódicamente con cada cambio de gobierno, lo que implica una mala respuesta a desastres al inicio de los periodos gubernamentales con un fortalecimiento en las etapas siguientes, a la espera de que no ocurra un desastre mayor. Hay una situación más compleja aún en la Defensa Civil, que en algunos países aún es un destino entre las fuerzas armadas, que dura un periodo determinado y no permite la profesionalización del personal. En los próximos años cambiarán gobiernos en algunos países de LAC y es necesario promover la continuidad del valioso recurso humano.

El entorno variable de las amenazas-desastres naturales que cada vez se hace más complejo y con más frecuencia amerita una respuesta intersectorial, ante distintas amenazas tradicionales y nuevas, como la pandemia de influenza, que ha motivado a los países a plantearse escenarios de afectación muy alta. Durante la epidemia del SARS del año 2003, una gran proporción de casos canadienses sucedió entre trabajadores de la salud por malas prácticas de control de infecciones en hospitales, lo cual condujo a la necesidad de cooperar entre agencias gubernamentales y particularmente entre autoridades laborales y de la salud. Tras un análisis de la experiencia del SARS, el Ministerio de Trabajo de Ontario formalizó una Alianza en Salud y Seguridad con oficiales provinciales de salud para fortalecer la salud ocupacional y las prácticas de seguridad en establecimientos de la salud. El programa incluye el llamado Sistema Interno de Responsabilidad, que asigna a los trabajadores de la salud el encargo de notificar cualquier amenaza para la salud o la seguridad en el lugar de empleo.

Por otra parte, las debilidades de la respuesta de los Estados Unidos de América al huracán Katrina en el año 2005 hicieron que el Departamento de Salud y Servicios Humanos estableciera lazos operativos con autoridades locales para coordinar una mejor preparación ante posibles huracanes en el año 2006. Esto incluyó un estudio sobre las necesidades y requerimientos para la evacuación y refugio de grupos vulnerables, según los expertos, la primera vez que realizaron un proceso de planificación tan detallado y coordinado entre agencias tanto estatales como locales.⁴⁴

En relación con el cambio climático, la Directora General de la OMS en el año 2008 manifestó que las evidencias de este fenómeno no cesan de aumentar y, si bien es incuestionable, pueden generar un incremento del número y magnitud de desastres naturales que al momento son difíciles de abordar, distinguiendo como posibles efectos sanitarios la malnutrición ocasionada por sequías periódicas que en la actualidad provoca 3,5 millones de muertes al año; un mayor número de tormentas e inundaciones que aumentará la mortalidad por estas causas que actualmente es elevada, además de repercutir en brotes de enfermedades por falta de saneamiento; las sequías e inundaciones que aumentarán las enfermedades diarreicas, actualmente la segunda causa de defunción en la niñez; las olas de calor que afectan la morbilidad y mortalidad en personas de edad avanzada con problemas cardiorrespiratorios, así como ataques de asma por polen; y la variación de temperaturas, humedad y pluviosidad que afectarán la distribución de insectos que transmiten enfermedades como el dengue y la malaria.⁴⁵

Si bien los desastres pueden ser cómodos o atractivos para hacer investigación, se requieren profesionales con experiencia, compromiso y capacidad de gestión que coadyuven a mejorar las condiciones de salud ambiental en situaciones de desastres. Tal vez la metodología en estos casos no siempre sea la más correcta, pero el hecho de salvar vidas brinda una gratificación importante. Los programas de epidemiología de campo de distintos países (los Estados Unidos de América, España, Perú, Brasil y otros) desarrollan trabajo sobre ello en la Región, pero es necesario fortalecer aún más las capacidades.

Algunos ejemplos de epidemiología ambiental en desastres

Durante el huracán Mitch en Honduras fueron arrasadas por las inundaciones dos fábricas de agroquímicos y dos empresas con depósitos para agroquímicos tóxicos (todas ellas de Choluteca). Expertos de la Defensa Civil Francesa y servicios de salud reportaron 60 casos de intoxicaciones por plaguicidas (*Médicos sin Fronteras, Tóxicos en el huracán Mitch*, 1999, en http://www.crid.or.cr/cd/CD_Huracanes/pdf/spa/doc12657/doc12657-portada.pdf, accesado en agosto de 2009), lo cual fue validado por expertos de los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), quienes realizaron un estudio en el que detectaron altas concentraciones de plaguicidas clorados, en muestras de suelo, sangre y orina de 45 adolescentes (del barrio de Istoca-departamento de Choluteca), no así en agua para consumo humano, lo que llevó a asumir que estos químicos fueron arrastrados por las corrientes de agua de las inundaciones y que ingirió por esta población (Lina Balluz, Georgina Díaz, Deborah Moll, Julio Merida y Josephine Malilay, en "Environmental pesticide exposure in Honduras following hurricane Mitch", *Bull World Health Organ* vol. 79, núm. 4, Ginebra 2001, en http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862001000400004, último acceso en agosto de 2009). Asimismo, se llegaron a identificar aguas subterráneas contaminadas por estos químicos, por lo que se debieron tomar medidas de prevención y control.

Durante el fenómeno El Niño en Perú, Ecuador y Bolivia, la calidad del agua para consumo era mala, por lo que se debieron realizar intervenciones con los bidones anticontaminación y desinfección *in situ* con solución de cloro líquido, para mejorar la calidad del agua en zonas con inundaciones y dotar de agua mediante pozos en zonas con sequía. Durante las erupciones volcánicas de Quito, Ecuador, las nubes de cenizas cubrieron la ciudad, por lo que se realizaron monitoreos de la calidad del aire, se tomaron medidas de suspensión de actividades al aire libre y protección de plantas de almacenamiento y tratamiento de agua.

Distintos centros especializados, como el Centro de Investigación e Información sobre el Fenómeno El Niño (CIIFEN), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Emergency Events Database (EMDAT), ponen a disposición su información que puede usarse para análisis. El cambio de comportamiento de los vectores de dengue y malaria es evaluado a partir de estudios de densidad del vector y con nuevas tecnologías como teleepidemiología. Por lo expuesto, es necesario trabajar más en este tema con una óptica de solución de problemas, más que de investigación por sí misma.

No estamos exentos de que desastres de gran magnitud puedan ocurrir nuevamente en la Región, por lo cual es necesario que los mecanismos existentes se fortalezcan, observen, asesoren y actúen frente a situaciones en las que se presentan, sobre todo frente a la descoordinación y marginamiento de las instituciones y autoridades nacionales.

Es necesario que los gestores de salud ambiental profundicen su conocimiento en cuanto a la gestión de riesgos y preparativos-respuesta a desastres y definan sus roles y competencias ante este nuevo escenario.

Es importante articular, como en muchos países se hace los sistemas de vigilancia sanitaria y ambiental de factores de riesgo ambientales, como el clima y la contaminación. Asimismo, es necesario trabajar a escalas cada vez menores para contar con datos que permitan tomar acciones concretas frente al cambio climático a nivel local, la mejor manera de pensar en lo global y actuar localmente.

Desastres tecnológicos

En la Región de las Américas hay poca información básica que permita evaluar los efectos de los accidentes sobre la salud humana (número de personas expuestas, lesionadas y muertas) y el ambiente (contaminación del suelo, fuentes de agua superficial y subterránea, aire y cadena alimentaria). Las consecuencias de la falta de datos se reflejan directamente en la posibilidad de estimar los costos humanos, ambientales y financieros de esos accidentes y, por ende, en la capacidad de formulación de políticas públicas de control y prevención amplias, adecuadas y eficaces, en particular con la participación de los sectores de salud y del ambiente.⁴⁶

Por ejemplo, en los países latinoamericanos hay muy pocos estudios epidemiológicos relativos a los accidentes químicos. En la Unión Americana, la Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR) elaboró el protocolo de vigilancia de eventos de emergencia causados por sustancias peligrosas (HSEES), cuya finalidad principal es establecer en los departamentos de salud de los estados americanos la capacidad de crear y mantener un sistema de vigilancia de las emisiones intensas de productos peligrosos y realizar actividades de prevención adecuadas. El sistema de vigilancia tiene como fin obtener datos que deben utilizarse en la reducción de la morbilidad y la mortalidad causadas por las emergencias químicas a los equipos de respuesta, a los empleados y al público en general. Diversos estados americanos han utilizado ese protocolo desde el año 2004. Los informes anuales con la recopilación de los datos pertinentes están a disposición de los interesados en el sitio <http://www.atsdr.cdc.gov/Hs/HSEES/>

En América Latina existen algunas medidas de estructuración de los sistemas de vigilancia en salud ambiental para sucesos causados por productos químicos, como el caso de Brasil, donde, en virtud de una iniciativa adoptada por el Ministerio de Salud en el año 2001, se creó el subsistema nacional de vigilancia en salud ambiental, en el que se definieron diversos campos de actuación, entre los cuales cabe citar la vigilancia en salud ambiental relacionada con los accidentes causados por productos peligrosos. En ese contexto, se creó un modelo de actuación para vigilancia en salud ambiental relacionada con la exposición humana a los accidentes causados por productos peligrosos, que se utiliza como referencia en diversos estados brasileños.⁴⁷

Tanto el protocolo estadounidense como el modelo brasileño pueden utilizarse como importantes referencias para los países de América Latina y el Caribe con el fin de crear sus propios sistemas de vigilancia en salud ambiental para las emergencias químicas, en vista de la falta de políticas públicas referentes a estrategias de prevención y control de accidentes.

En América Latina y el Caribe, el número de centros de respuesta a emergencias químicas es bastante limitado, pues sólo Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Chile, los Estados Unidos de América, México y Venezuela han estructurado ese servicio.⁴⁸ El directorio de estos centros puede consultarse en la siguiente dirección electrónica: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/guiamarilla/guiamarilla.html>. Esos centros tienen diferentes funciones, entre las cuales destacan la asesoría técnica a los equipos de respuesta en relación con los riesgos creados por la emergencia, el suministro de información sobre los productos químicos, la distancia recomendada para aislamiento de la zona y evacuación, y el apoyo en la movilización de entidades y recursos, por citar sólo algunas. Por ende, es esencial que el Gobierno o la iniciativa privada incentiven la estructuración de esos centros.

América Latina y el Caribe tienen más de 130 Centros de Información Toxicológica (CIT) (<http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/guiamarilla/guiamarilla.html>) que, en general, se han utilizado poco en las emergencias químicas. Muchos funcionan 24 horas al día, 365 días al año y pueden hacer un valioso aporte a la prevención y la respuesta ante emergencias químicas, cuando cumplen con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud por medio de su Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (<http://www.intox.org/databank/documents/supplem/sup/sup3s.htm>).

Esos centros suelen estar localizados en hospitales y universidades y su manejo está a cargo de profesionales, en su mayoría médicos con formación en toxicología, farmacéuticos, químicos, bioquímicos y biólogos, con acceso a fuentes de información fidedigna, que, por tanto, pueden proporcionar información toxicológica sobre productos químicos a las demás instituciones que intervienen en la atención de emergencias. Algunos centros tienen bancos

de antídotos.⁴⁹ Por consiguiente, es esencial incentivar la participación e integración de los centros de información toxicológica en las medidas de prevención de emergencias químicas, preparación para enfrentarlas y respuesta a ellas.

La atención de un accidente químico requiere la participación de diferentes instituciones y profesionales de diversa formación. En general, podrán participar en la respuesta de emergencia instituciones como el Cuerpo de Bomberos, la Defensa Civil, la Policía, el organismo del ambiente y el de salud; este último tendrá la responsabilidad de realizar las actividades de atención prehospitolaria y hospitalaria en los accidentes químicos. Sin embargo, por regla general, esa participación se ha realizado con poco conocimiento de los riesgos realmente existentes en una emergencia química, ya que los aspectos de seguridad de los equipos de respuesta no siempre se atienden a cabalidad.

Se pueden apreciar varios ejemplos de inobservancia de procedimientos seguros en la atención a las víctimas de un accidente químico, en el cual, en muchas ocasiones, hay exposición del equipo de rescate al producto químico durante la realización de sus actividades. De la misma forma, en la atención hospitalaria, una vez que los afectados llegan a los servicios de salud se observan distintos tipos de problemas, como falta de protocolos para el manejo de esos casos (por ejemplo, no hay procedimientos para descontaminación), formación insuficiente del personal, escasez de equipos de laboratorio o de reactivos para diagnóstico, realización de pruebas fuera del país y falta de antídotos; todo ello hace más compleja esta situación.

Para alcanzar el resultado deseado, además de esa capacitación, se necesita una inversión en recursos materiales apropiados para el desempeño de sus atribuciones, así como plena integración con las demás instituciones que intervienen en situaciones de emergencia. Es posible y necesario establecer protocolos con el Cuerpo de Bomberos, por ejemplo, para casos en los que se deben rescatar víctimas en zonas de riesgo químico.

La atención de emergencias químicas presenta una serie de dificultades, que comienzan con la falta de información sobre el producto de interés. Cualquier intervención en la que haya seguridad y procedimientos compatibles con la situación pertinente está directamente condicionada a una evaluación inicial adecuada que abarque, entre otras cosas, la identificación y el conocimiento de los riesgos que conlleva por el producto químico en cuestión. Esta información puede encontrarse en el sitio de la Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (<http://www.bvsde.paho.org>) de la OPS en Internet. En Brasil, por iniciativa de la CETESB, se estableció y puso en marcha un banco de datos de productos químicos que contiene 898 fichas de información utilizadas como referencia por todo el país. Ese banco de datos se puede consultar en la siguiente dirección electrónica: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos/produto_consulta.asp. Por ende, es importante que los países establezcan un banco de datos que contenga información sobre los productos químicos utilizados con frecuencia, como instrumento esencial para la atención de emergencias químicas.

De ese modo, según lo expuesto aquí, a pesar de todas las iniciativas adoptadas en América Latina, aún es reducida la participación del sector de salud en las medidas de prevención y respuesta ante emergencias químicas. Por regla general, en los planes y programas en marcha se necesita incluir el sector de salud como el elemento esencial que es, puesto que así podrá intervenir en la investigación de las causas de los accidentes químicos y de sus consecuencias para la salud humana, campo en el cual falta información en la actualidad.

Otro tema que aún está lejos de tener una solución técnicamente viable es el tratamiento de residuos peligrosos producidos en las emergencias químicas. Ése es el caso en la mayoría de los países de América Latina. En diversos países de esta última Región no hay locales ni tecnologías disponibles para el tratamiento y la eliminación final de esos residuos. En el caso de Brasil, hay diversas posibilidades para su eliminación final adecuada solamente en algunos estados. Por ende, es necesario planear el manejo de los residuos provenientes de la atención de emergencias químicas, lo cual implica que en las medidas previstas habrá que tener en cuenta su reducción al mínimo durante el trabajo de campo, la búsqueda de locales de eliminación provisional y el transporte a los locales de tratamiento y destino final.

También es importante señalar que los países de América Latina necesitan identificar las instalaciones que conlleva un riesgo potencial para el ambiente y elaborar el plano cartográfico pertinente para producir, manejar y almacenar productos químicos. Para ello, deberán caracterizar su entorno en cuanto a la ocupación humana y la presencia de ambientes frágiles o vulnerables, por ejemplo: masas de agua y zonas agrícolas. En este sentido, Colombia ya dispone de una buena iniciativa de Mapas de Riesgo Químico y por Transporte de Sustancias Peligrosas en el Valle de Aburrá.⁵⁰ Tal documento ofrece una metodología para identificación de riesgos y presenta la situación de los riesgos de la industria química y de transportes de la citada región; además, formula recomendaciones que ayudan al poder público y a la iniciativa privada a reducir al mínimo la frecuencia y las consecuencias de los accidentes tecnológicos en las zonas circunvecinas (ser humano, ambiente y patrimonio). De forma idéntica, la Asociación de Productores de Pintura, Tintas, Resinas y Químicos de Ecuador, así como las

grandes empresas mineras instaladas en Perú elaboraron mapas de riesgo de las principales rutas de transporte de productos químicos. Esos ejemplos deben extenderse a todo el territorio nacional y a otros países.

Un problema enfrentado por algunos países latinoamericanos se refiere a la discontinuidad de las políticas públicas, claramente manifestada por la falta de divulgación y actualización de los Perfiles Nacionales de Sustancias Químicas, que se elaboran con el propósito de conocer la infraestructura del país respecto a este tema y servir de instrumento de análisis en el proceso de toma de decisiones por diversas organizaciones relacionadas con el sector industrial.

Debido a las necesidades de cada país o región, hay una gran diversidad de iniciativas referentes a la prevención de emergencias químicas, la preparación para enfrentarlas y la respuesta a ellas. El intercambio de experiencia entre los profesionales de esos campos es una práctica que debe incentivarse, pues permitirá perfeccionar las medidas tomadas por las instituciones. En este sentido, merece destacarse la Red de Emergencias Químicas para América Latina y el Caribe (REQUILAC), creada en el año 2008 y administrada por la OPS/Brasil y la CETESB. Dicha red está abierta a todos los interesados de lengua española, inglesa o portuguesa.

Dada la importancia de ese tipo de interacción, se debe estimular la afiliación a la REQUILAC, a fin de tener la oportunidad de compartir sus experiencias con miembros de equipos no sólo de su país, sino también de otros países, con lo cual se fortalecerán las instituciones. La afiliación a la REQUILAC es bastante sencilla y puede hacerse mediante inscripción en el sitio <http://www.bvsde.ops-oms.org/requilac/e/requilac>.

■ Conclusiones

En cuanto a emergencias ambientales tecnológicas y desastres naturales

Las emergencias ambientales y los desastres naturales tienen una tendencia ascendente, por lo que es necesario fortalecer la capacidad de la Región y de los países en cuanto a preparativos, prevención y respuesta de aquellos y trabajar operativamente en su articulación en los distintos niveles.

En cuanto a salud ambiental y desarrollo sostenible

Las emergencias y desastres afectan de forma negativa la salud ambiental y son una amenaza para el desarrollo sostenible. La experiencia a través de los años muestra la necesidad de realizar un trabajo conjunto entre los operadores de emergencias y desastres, lo cual existe en todos los niveles de forma proactiva con miras a prever posibles escenarios futuros que cada vez con más fuerza harán de esto una mayor necesidad.

Respecto a cambio climático y variabilidad climática

Es necesario un seguimiento de los efectos del cambio y variabilidad climática, por país y a nivel regional, así como la mayor difusión de las acciones que se realizan para mitigación y adaptabilidad. Asimismo, se requiere que los mapas de riesgos existentes alcancen escalas del nivel local, zonal-barrial, ya que en este nivel se deben llevar a cabo las acciones para que sean efectivas para la población.

Se deben promover activamente la incorporación de medidas de adaptación y la mitigación del cambio climático en todos los programas, con presupuestos definidos.

En cuanto a aspectos regionales

Las instancias de integración política subregionales han desarrollado programas regionales y elaborado agendas conjuntas que se trabajan a nivel técnico y político, con las instancias de relaciones exteriores de los países y organismos de cooperación, de tal forma que se ha mejorado en el apoyo político regional a los procesos desarrollados por las instancias técnicas nacionales desde los niveles y con diferentes actores, integrando todos los sectores. Es necesario que se conozcan y utilicen estos mecanismos en beneficio de la población.

También se requiere que en la Región se fortalezca la creación de equipos de inteligencia prospectiva, que conozcan y analicen lo que ocurre a nivel regional, y que conozcan experiencias de otras regiones y hemisferios en los que hay escenarios extremos, de forma práctica (por ejemplo, escasez de agua, epidemias, accidentes químicos) y se establezca un banco de conocimientos regional, donde se diagramen y analicen posibles escenarios similares en la Región, y se realicen planteamientos para su estudio integral (político, social, cultural, técnicos y de seguridad), se haga una revisión de buenas y malas prácticas y se promueva una estrategia regional de acción ante escenarios extremos.

A nivel operativo se han creado equipos regionales y subregionales de respuesta rápida, con expertos de las instituciones que son parte de los países de la Región, que pueden ser movilizados en poco tiempo con el fin de prestar apoyo a los países afectados por desastres naturales. Se considera necesario el fortalecimiento de estos equipos, en los que se debe integrar la capacidad de respuesta a desastres tecnológicos, de forma que se pueda mejorar la coordinación y respuesta ante emergencias químicas de magnitud en la región de las Américas y el Caribe. Dado que el manejo que se requiere de las emergencias tecnológicas es mucho más especializado, se sugiere trabajar con base en los OPS-CEPIS-CETESB.

Otras áreas de la salud ambiental que se deben estudiar en estos equipos son: *a)* suministro inmediato de agua segura, *b)* implementación y operación de albergues, *c)* dotación y calidad de alimentos, *d)* lucha antivectorial, *e)* manejo de excretas, residuos y promoción de la higiene personal, *f)* monitoreo de la calidad del aire y medidas de protección personal para emergencias que tienen que ver con contaminación del aire, y *g)* respuesta a emergencias químicas. Se tiene conocimiento de que distintas organizaciones que operan en la Región tienen fortalezas en esas áreas, por lo que no es necesario duplicarlas. Se sugiere un mapeo rápido, así como articulación y ejercicios conjuntos en el marco de lo que se realiza en el contexto de preparativos y respuesta a desastres, incluidos la perspectiva de salud ambiental y el desarrollo sostenible.

En relación con políticas y planes

Es imprescindible no subestimar las amenazas o el curso que puede adoptar una emergencia o desastre, pensando siempre en el peor escenario. El valor de la vida humana es muy importante para que por posiciones políticas, desinterés o negligencia no se haga nada.

La historia y la cantidad de personas que han muerto o han sido afectadas nos recuerdan la necesidad de no subestimar ninguna amenaza y que es imprescindible tomar acciones proactivas que lleven a la toma de decisiones oportuna con respaldo técnico, político y social.

La generación de políticas de prevención y respuesta a emergencias y desastres y los avances en cuanto a desarrollo institucional se constituyen en avances sustanciales para los países de la Región en este tema. Aún se debe trabajar y fortalecer las defensas civiles y la pericia técnica de los sectores, plantear formas más efectivas de mejorar el accionar de las regiones y municipios en el contexto de la descentralización que se implementa en los países y trabajar más en el Código Sanitario Internacional, pandemias e integrar entre estos esfuerzos las emergencias tecnológicas. En relación con emergencias tecnológicas, es importante conocer en qué parte del marco legal existente quedan la prevención, la preparación y la respuesta a las emergencias químicas, para identificar brechas y necesidades. Para ello es necesario complementar el análisis con los Perfiles Nacionales de Sustancias Químicas y vincular con políticas amplias de gestión integral de estos productos, complementando el análisis con aspectos relacionados con el cumplimiento de convenios internacionales, como el de Basilea (movimiento transfronterizo de residuos peligrosos para la salud humana), Estocolmo (Contaminantes Orgánicos Persistentes) y otros, de forma que el análisis sea integral, sin descartar si fuera necesario incorporar este aspecto de forma transversal en áreas sensibles como agua y suelo, por ejemplo, considerando legislaciones sobre uso y ocupación del suelo, y definiendo las zonas industriales y la distancia segura para las zonas habitadas.

La planificación de políticas de control preventivo y correctivo es un elemento esencial para establecer programas de gestión y manejo de riesgos, con miras a prevenir accidentes y a reducir al mínimo los riesgos para la salud y la seguridad de la población, así como los daños al ambiente y al patrimonio tanto público como privado.

Además de conocer los riesgos, se necesitan organización y coordinación con los distintos actores del nivel nacional en las diversas fases del ciclo de los desastres. Se debe resaltar la importancia de tener en cuenta la salud y el ambiente, sobre todo en campos como los de abastecimiento de agua, alimentos, evacuación de excretas, vigilancia y control ambiental, vivienda saludable y, más específicamente, cambio climático, toxicología, control de accidentes químicos y pandemias.

Por lo anterior, es preciso elaborar planes contra varias amenazas con un enfoque integral basado en la persona, la familia y la comunidad y que consideren la participación de todas las instituciones (Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, sectores de salud, educación, abastecimiento de agua, energía y otros), con definición de sus atribuciones y responsabilidades, establecimiento de protocolos de actuación y realización de simulacros para integración.

En cuanto al personal implicado en la acción

Se deben tener en cuenta la tecnología y la experiencia y observación en terreno, por lo que es importante asegurar la continuidad del personal en las distintas organizaciones que trabajan en preparativos-respuesta a desastres, así como su especialización, para que las acciones sean más acertadas.

Haber incorporado los desastres en el currículo universitario también ha permitido generar una masa crítica que viene trabajando de forma permanente en los países y asegura una sostenibilidad a partir de la formación de gestores que se puedan incorporar en el tema en el futuro, o tengan la formación cuando lleguen a desempeñar puestos clave, además de la creación de redes de trabajo.

El personal del sector salud ha comenzado a priorizar su formación y organización en cuanto a preparativos y respuesta, con base en las lecciones aprendidas de situaciones adversas que les ha tocado vivir. En los últimos años, la demanda de preparativos hospitalarios y desarrollo de planes de contingencia hospitalarios va en aumento, y es necesario que se continúe capacitando y divulgando información en cuanto a toxicología y emergencias químicas, además de epidemiología ambiental.

En referencia a los recursos financieros

Es necesario tanto que las evaluaciones de impacto financiero sean de calidad y se realicen en todos los desastres, como precisar los costos de la ayuda humanitaria.

Respecto a TIC y manejo de la información

La creación de una biblioteca virtual de desastres y el CRID permiten a los profesionales de la Región acceder a información de manera oportuna, lo cual facilita la respuesta. El uso de TIC y herramientas aeroespaciales a partir de satélite en preparativos es una realidad que facilita orientar mejor los recursos y salvar vidas; por ello, es necesario hacer que más personas conozcan de esto y sean capaces de manejar esta información y para la toma de decisiones.

En cuanto a la generación de amenazas tecnológicas

La sociedad está consciente de que el desarrollo tecnológico implica aceptar de ciertos riesgos, pero, por otro lado, espera del poder público y de la iniciativa privada el manejo consciente de esos riesgos.

Es imperativo dar continuidad al trabajo realizado por todos los segmentos y, en especial por el poder público, que tiene el deber irrevocable de velar por el ambiente, la salud y la calidad de vida de la población.

En relación con el sector de la salud

La falta de un sistema único de salud en los países de la Región, salvo contadas excepciones, genera una fragmentación que se hace altamente manifiesta en situaciones de emergencia o desastre. A largo plazo es necesario incorporar dichos aspectos en los marcos legales generales de salud, así como revisar la cobertura y prestaciones, incluidas las generadas por las amenazas más comunes o mejor aún si se avanza hacia un sistema único.

Se debe velar por el cumplimiento de las funciones esenciales de los programas nacionales de desastres, para reducir los efectos de emergencias y desastres en salud a saber:

- La planificación y ejecución de acciones de prevención, mitigación, preparación, respuesta y rehabilitación temprana relacionadas con la salud pública.
- Un enfoque múltiple respecto de los daños y la etiología de todas las emergencias o desastres posibles en la realidad del país.
- La participación de todo el sistema de salud y la más amplia colaboración intersectorial en la reducción de los efectos de emergencias y desastres en salud.

Se tiene un avance cada vez mayor en cuanto a hospitales seguros, pero la mayoría de los hospitales de la Región no lo son. En muchos casos, los hospitales seguros, desde el punto de vista sísmico, no cuentan con agua segura ni aun en quirófanos, lo que hace necesario un enfoque interdisciplinario y una visión integral para priorizar el saneamiento ambiental de los sitios donde se presta atención en salud. Además, desde el punto de vista de las emergencias químicas, es preciso mejorar las instalaciones hospitalarias para que puedan recibir, descontaminar y tratar adecuadamente a las víctimas.

La extensión de la iniciativa de hospitales seguros hacia escuelas seguras es un avance importante; en cuanto a prevención, es necesario que se avance cada vez más y se extienda hacia otros sectores y áreas. En algunos países la iniciativa de salud ambiental de viviendas saludables se ha ampliado a situaciones de desastres y han pasado a ser viviendas saludables y seguras.

También es necesario establecer mecanismos e incentivar la participación de los centros de información tecnológica en las emergencias químicas, así como ejecutar programas de vigilancia ambiental en salud para esos casos.

Referencias

1. Rodríguez J, Femke Vos R, Below D, Guha-Sapir. *Annual Disaster Statistical Review, EM-DAT 2008. The numbers and trends*. Disponible en <http://www.emdat.be/Documents/Publications/ADSR_2008.pdf>.
2. Impacto económico de los desastres naturales. Estrategia Internacional para la reducción de los desastres naturales de naciones unidas (UNISDR). Disponible en <<http://www.unisdr.org/disaster-statistics/impact-economic.htm>>.
3. Roses M, Galvão LAC, Corvalán C, Finkelman J. *Environmental Health in Latin America and the Caribbean: At the Crossroads*. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v16n3/en_03.pdf>.
4. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD). Terminología: términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres. Disponible en <<http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm>>.
5. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica (CNE). Procedimiento y protocolo interinstitucional para la atención de emergencias tecnológicas en tierra. Disponible en <<http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who-000-1-0-010-4-0-0-101-11es-5000-50-help-0-01131-001-%60950lit5531c16a00000004b04ff23-0-0-0&a=d&c=who&cl=CL1.2&d=Jcne03.1>>.
6. EIRD. Vivir con riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para reducción de desastres. Capítulo 2, Conocimiento y evaluación del riesgo. Cuadro 2.1. Clasificación de las amenazas, ISDR; 2004. Disponible en <<http://www.eird.org/cd/building-codes/pdf/spa/doc16481/doc16481-2c.pdf>>.
7. Centro Internacional para la Investigación para el Fenómeno de El Niño (CIFEEN). Disponible en <http://www.ciifen-int.org/index.php?option=com_content&task=category§ionid=7&id=16&Itemid=81>.
8. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los Desastres Naturales y la Protección de la Salud; 2000. Disponible en <http://www.helid.desastres.net/?e=d-0who-000-1-0-010-4-0-0-101-11en-5000-50-gsd1-0-01131-001-*jZ0wr5A5531c3c500000004adacb36-0-0-0&a=d&c=who&cl=CL1.1&d=Jh0202s.6.3>.
9. World Meteorological Organization. *The 1997-1998 El Niño Event : A Scientific and Technical Retrospective*; 1999. Disponible en <<http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc12124/doc12124.htm>>.
10. IPCC-OMM-PNUMA. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático 2007. Informe de síntesis del Grupo intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf>.
11. IPS, Cevallos D. América Latina: renace la energía nuclear. Disponible en <<http://ipsnews.net/news.asp?idnews=34975>>.
12. EIRD. Vivir con riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para reducción de desastres; 2004. Disponible en <<http://www.eird.org/cd/buildingcodes/pdf/spa/>>.
13. The International Disaster Database (EM-DAT). Datos sobre mortalidad y afectación de países por desastres. Periodos 1990-1999 y 2000-2009. Creada por el Centro Colaborador de la OMS sobre Investigación en Epidemiología de los Desastres (CRED), con apoyo de la OMS y el Gobierno de Bélgica. Disponible en <<http://www.emdat.be/Database/AdvanceSearch/advsearch.php>>.
14. OPS. Los accidentes químicos en América Latina. Disponible en <<http://bvsde.per.paho.org/tutorial1/e/acciqal/index.html>>.
15. *Prevención y respuesta a accidentes químicos: situación en América Latina y el Caribe. Accidentes Industriais Ampliados*. Río de Janeiro: Editora FIOCRUZ; 2000: 267-275.
16. OPS. Crónicas de Desastres. Terremoto de México, núm. 2, OPS; 1987. Disponible en <<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/pdf/TerremotoMexico/TerremotoMexico.pdf>>.
17. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Tomás Sánchez Pérez. Lecciones aprendidas sobre el terremoto de México en 1985; en el Encuentro Regional sobre Análisis Costo-Beneficio. Disponible en <<http://www.oas.org/dsd/Spanish/Desastresnaturales/Eventos/Presentation/Microsoft%20PowerPoint%20-%202017.pdf>>.
18. International Strategy of Natural Disaster Reduction (ISNDR). Disponible en <<http://www.unisdr.org/>>.
19. Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC). Disponible en <<http://www.sica.int/ceprenac/>>.
20. Caribbean Disaster Emergency Response Agency (CDERA). Disponible en <<http://www.cdera.org/>>.
21. Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE). Disponible en <http://www.caprade.org/caprade/index.php?option=com_content&view=article&id=1>.
22. Mercado Común del Sur (MERCOSUR). Disponible en <<http://www.mercosur.org.uy/>>.
23. Organización de los Estados Americanos (OEA). Disponible en <<http://www.oas.org/es/>>.
24. Organización de Naciones Unidas (ONU). Disponible en <<http://www.un.org/>>.
25. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Disponible en <<http://new.paho.org/hq/index.php?lang=es>>.
26. Briceño S. La reducción de los desastres empieza en la escuela. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) 2006-2007. Disponible en <<http://www.unisdr.org>>.
27. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Área de Preparativos para situaciones de emergencia y socorro en casos de desastre. Disponible en <<http://www.disaster-info.net/PEDSudamerica/>>.
28. Programa de preparación ante los desastres de la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (DIPECHO). Disponible en <<http://ec.europa.eu/echo/aid/dipecho>>.
29. Centro Regional de Información en Desastres (CRID). Disponible en <<http://www.crid.or.cr>>.
30. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Área de Preparativos para situaciones de emergencia y socorro en casos de desastre. Disponible en <<http://www.disaster-info.net/PEDSudamerica/>>.
31. Andressen R, Pulwarty R. Análisis de las lluvias excepcionales causantes de la tragedia del Estado de Vargas, Venezuela, diciembre de 1999. Universidad Los Andes-Merida-National Oceanic and Atmospheric Administration (ICAE-NOOA). Disponible en <http://www.cecal.ula.ve/redbc/documentos_de_interes/Vargas99.pdf>.
32. Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE). Plan Subregional Andino para la Prevención y Respuesta a Emergencias por Productos Químicos Peligrosos y Materiales Radiactivos, Perú; febrero de 2008.
33. Compañía Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de Datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Perú 2008*. São Paulo; 2009.

34. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Paraguay 2006*. São Paulo; 2009.
35. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Panamá 2004*. São Paulo; 2009.
36. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a las Emergencias Químicas, Nicaragua 2007*. São Paulo; 2008.
37. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Colombia 2007/2008*. São Paulo; 2008.
38. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Honduras 2008*. São Paulo; 2008.
39. Companhia Ambiental del Estado de São Paulo (CETESB), Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Recolección de datos sobre el Sistema de Prevención, Preparación y Respuesta a Accidentes Químicos, Ecuador 2005/2006*. São Paulo; 2008.
40. Dirección Metropolitana de Planificación y Desarrollo de Quito, Institute de Recherche pour le Developement de Francia (IRD). Estudios de zonificación y riesgos del municipio de Quito. Disponible en <<http://www4.quito.gov.ec/>>.
41. Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia (CNES) Tele epidemiología. Disponible en <<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/4576-le-suividesrisques-epidemiques-par-satellite.php>>.
42. United Nations (ONU). Humanitarian Reform. Disponible en <<http://www.humanitarianreform.org/humanitarianreform/Default.aspx?tabid=509>>.
43. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Reunión de evaluación de los huracanes Mitch y George. Disponible en <<http://www.paho.org/Spanish/dd/PED/concleng.htm>>.
44. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Comunicado de prensa. Bogucki S. Asesora Médica Principal de la Oficina de Preparativos y Operaciones de Urgencia del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos de América. Amenazas emergentes exigen nuevas formas para prepararse. Disponible en <<http://www.paho.org/Spanish/DD/PIN/ps070403.htm>>.
45. Organización Mundial de la Salud (OMS). Declaración de la Directora General en el Día Mundial de la Salud 2008. Chan M. El cambio climático es una amenaza muy directa para la salud; 2008. Disponible en <<http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2008/s05/es/index.html>>.
46. Freitas CM, De Porte MFS, Gómez CM. Accidentes químicos ampliados: un desafío para a saúde pública. *Rev Saúde Pública* 1995;29(6):503-514.
47. Brasil. Vigilância ambiental em saúde de acidentes químicos ampliados no transporte rodoviário de cargas perigosas. Disponible en <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16732001000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt#tab1>.
48. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Centros de Respuesta a Emergencias Químicas. Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/guiamarilla/respuesta.html>>.
49. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Centros de información y asesoramiento toxicológico e instituciones relacionadas. Disponible en <<http://www.cepis.ops-oms.org/bvstox/e/guiamarilla/centrosinf.html>>.
50. Unión Temporal Tecnoriesgos. Mapas de riesgo químico y por transporte de sustancias peligrosas en el Valle de Aburrá; 2006.

■ Referencias no citadas

International Atomic Energy Agency (IAEA). *Chernobyl: The True Scale of the Accident*; 2005. Disponible en <<http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2005/prn200512.html>>.

■ Anexo 25-1 — Sitios Web

- Reforma de la Ayuda Humanitaria. <<http://www.humanitarianreform.org/>>. La reforma humanitaria busca incrementar la efectividad de la respuesta humanitaria, en un intento por asegurar una predictibilidad y mejorar la capacidad de rendición de cuentas y trabajo conjunto. Es un esfuerzo ambicioso de la comunidad humanitaria internacional para alcanzar más beneficiarios con base en un enfoque de apoyo ideado en la protección de sus necesidades de una manera más efectiva y a tiempo.
- Centro Regional de Información en Desastres (CRID). <<http://www.crid.or.cr>>. Es una iniciativa patrocinada por seis organizaciones que decidieron mancomunar esfuerzos para asegurar el acopio y diseminación de información disponible sobre el tema de desastres en América Latina y el Caribe.
- The International Disaster Database (EM-DAT). <<http://www.emdat.be/Database/>>. Es la base de datos referente a distintos tipos de desastres a nivel mundial desarrollada por el Centro de Investigación sobre Epidemiología de los Desastres (CRED).
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD). <<http://www.eird.org>>. Es una secretaría interagencial de las Naciones Unidas, cuyo mandato consiste en coordinar, promover y fortalecer la reducción de riesgos a desastres en los niveles global, regional, nacional y local.
- Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre de la Organización Panamericana de la Salud. <<http://www.disaster-info.net/>>. InfoDesastres es la puerta para entrar a las páginas Web de muchos organismos involucrados en la administración de los desastres, con énfasis especial en América Latina y el Caribe. Todo el material está presentado en su idioma original.
- Directriz 82/501/EEC—Comunidad Europea (CD,82/50L/EEC). <http://www.unizar.es/guiar/1/Legisla/D82_501.htm>. Los países de la Comunidad Europea elaboraron la directriz 82/501/EEC, más conocida como "Directriz de Seveso", con la finalidad de prevenir accidentes industriales ampliados, prepararse para atenderlos y responder a ellos, reduciendo al mínimo sus consecuencias para los trabajadores, la población y el ambiente.
- The Community Awareness and Emergency Response (CAER). <<http://www.caer.ca/>>.

El Programa CAER es coordinado por la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos (CMA) de los Estados Unidos de América y su objetivo es elaborar planes locales de respuesta a las emergencias químicas, con integración de los planes de las industrias, los órganos gubernamentales y las comunidades.

- **Prevención de Accidentes Industriales Mayores.** <<http://www.ilo.org/ilolex/cgi-lex/convds.pl?C174>>. Programa realizado por la Organización Internacional del Trabajo, centrado en la prevención de accidentes industriales ampliados, con objeto de ayudar a los países en el control de la manipulación de sustancias peligrosas, con miras a proteger a los trabajadores, a la población y al ambiente.
- **Atuação Responsável (Responsable Care).** <<http://www.responsiblecare.org/page.asp?p=6341&l=1>>. Programa realizado por la Asociación Canadiense de Productores de Sustancias Químicas (CCPA) en el año 1985 e introducido a los Estados Unidos de América en el año 1988, y a Australia e Inglaterra en el año 1990. Tiene como finalidad promover el perfeccionamiento de la gestión de las empresas químicas y de su cadena de valor para asegurar la sostenibilidad ambiental, económica y social de sus procesos y productos, y contribuir a la permanente mejora de la calidad de vida de la sociedad. En América Latina integran el programa Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México, Venezuela, Perú y Uruguay.
- **Emergency Management Act.** <<http://www.publicsafety.gc.ca/media/nr/2007/bk20070807-eng.aspx>>. Programa creado en el año 2007 por el Gobierno de Canadá con la finalidad de perfeccionar y fortalecer sus medidas de gestión de emergencias y de asignar responsabilidades a los ministros de Estado en las fases de prevención, preparación, respuesta y recuperación. El objetivo del documento es unificar y normalizar los diversos reglamentos existentes en los ámbitos federal, estatal y municipal sobre el tema. Entre los aspectos abordados destacan los componentes del sistema de respuesta del país a los accidentes químicos (incluidas las armas químicas), el contexto regulador, el establecimiento de patrones de prevención, la preparación y respuesta, la capacitación y las estrategias de acción.
- **Air Toxic Strategy.** <<http://www.epa.gov/ttn/atw/urban/urbanpg.html>>. Programa de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) (organismo estadounidense) que contiene medidas para controlar las emisiones de productos químicos, tanto en situaciones habituales como en emergencias. Así, los casos de liberación accidental grave de sustancias químicas se tratan en el Programa de Preparación para Emergencias Químicas (CEPP), que es de carácter específico (<<http://www.epa.gov/emergencias/docs/chem/tech.pdf>>).
- **The Emergency Planning and Community Right-to-Know Act.** <<http://www.fema.gov/government/grant/sara.shtm>>. Este programa estadounidense, conocido como Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfondo (SARA), Título III, del año 1986, estableció que las empresas deben proporcionar información sobre la existencia de productos químicos y derrames en sus instalaciones. El mantenimiento y uso de esta información está a cargo de comités locales y estatales formados por varias instituciones de la comunidad y por los organismos de salud, el Cuerpo de Bomberos y los equipos de respuesta a emergencias, para elaborar planes de emergencia y acopiar toda la información que debe proporcionarse al público.
- **Risk Management Program (RMP).** <<http://www.epa.gov/oem/guidance.htm#rmp>>. Programa coordinado por la EPA de los Estados Unidos de América que establece la necesidad de que una empresa evalúe su peor situación hipotética en cuanto a accidentes químicos, a fin de estimar las posibles distancias peligrosas para la población y ayudar a elaborar de planes de emergencia.