



La
SALUD
y el
AMBIENTE
en el
**DESARROLLO
SOSTENIBLE**



Organización Panamericana de la Salud

MISIÓN DE LA OFICINA SANITARIA PANAMERICANA

La Oficina Sanitaria Panamericana es la Secretaría de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), organismo internacional especializado en salud. Su misión es cooperar técnicamente con los Países Miembros y estimular la cooperación entre ellos para que, a la vez que conserva un ambiente saludable y avanza hacia el desarrollo humano sostenible, la población de las Américas alcance la Salud para Todos y por Todos.

La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible



Publicación Científica No. 572

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

2000

Edición original en inglés:
Health and Environment in Sustainable Development
© Organización Mundial de la Salud, 1997

Catalogación por la Biblioteca de la OPS

Organización Panamericana de la Salud
La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible.
Washington, D.C. : OPS, ©2000.
xx, 283 p. -- (Publicación Científica; 572)

ISBN 92 75 31572 8

I. Título II. (Serie)
1. SALUD AMBIENTAL 2. DESARROLLO SOSTENIBLE
3. PROTECCIÓN AMBIENTAL 4. POLÍTICA AMBIENTAL
5. CALIDAD AMBIENTAL

NLM WA30

La Organización Panamericana de la Salud dará consideración muy favorable a las solicitudes de autorización para reproducir o traducir, íntegramente o en parte, alguna de sus publicaciones. Las solicitudes y las peticiones de información deberán dirigirse al Programa de Publicaciones, Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., Estados Unidos de América, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra, planes de reedición, y reimpresiones y traducciones ya disponibles.

© Organización Panamericana de la Salud, 2000

Las publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Reservados todos los derechos.

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 de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Panamericana de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OPS letra inicial mayúscula.

Ilustraciones: Carolina, 12 años; Teitur, 12 años; Sachiko, 9 años (cubierta, de arriba a abajo); Paloma, 7 años (cubierta posterior).

Contenido

<i>Prólogo a la edición en español</i>	ix
<i>Mensaje del Director General de la OMS</i>	xi
<i>Acerca de este libro</i>	xiii
<i>Abreviaturas y acrónimos</i>	xv
<i>Unidades de medida</i>	xx
<i>Capítulo 1: Una nueva perspectiva sobre la salud</i>	1
1.1 ¿Cómo estamos?	1
1.2 Más de cinco años después de la Cumbre de la Tierra	5
1.3 Amenazas ambientales para la salud humana	7
1.4 Un marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente	8
1.5 Información relevante para la adopción de decisiones y la acción	11
1.6 Encontrar soluciones a los problemas de salud ambiental	12
1.7 Ambientes propicios para la salud	14
1.8 Poder y participación de hombres y mujeres	14
1.9 Acciones intersectoriales para un ambiente saludable	15
1.10 Salud para todos: el camino hacia adelante	17
<i>Capítulo 2: Las fuerzas motrices de las tendencias actuales de la salud y el medio ambiente</i>	19
2.1 El concepto de fuerzas motrices	19
2.2 Dinámica de la población	20
2.2.1 El crecimiento de la población y su relación con el medio ambiente	20

2.2.2	La estructura de la población y los cambios en los problemas sanitarios	22
2.2.3	Movimientos de la población: en pleno crecimiento	22
2.3	Urbanización	24
2.3.1	El crecimiento urbano: escala y ritmo	25
2.3.2	El crecimiento de los barrios pobres	26
2.4	Pobreza e inequidad	27
2.4.1	Relación entre la pobreza y la degradación del medio ambiente	28
2.4.2	Desplazamiento y empobrecimiento de poblaciones	29
2.4.3	La situación de la mujer: pobreza, patriarcado y menores recursos	30
2.5	Ciencia y tecnología	31
2.5.1	La investigación sobre salud y medio ambiente	31
2.5.2	Tecnología adecuada	33
2.5.3	Transferencia, adaptación y rediseño de tecnología	33
2.5.4	Tecnología de la información y de la comunicación	36
2.6	Pautas de producción y consumo	37
2.6.1	Cambios en la dieta: implicaciones ambientales	37
2.6.2	Consumo de materias primas y productos químicos persistentes	39
2.6.3	La quema de combustibles fósiles	39
2.7	El desarrollo económico	40
2.7.1	El desarrollo económico como fuerza motriz	40
2.7.2	Las tendencias del desarrollo económico y los peligros del medio ambiente	42
2.7.3	Desarrollo del comercio	43
2.7.4	Recursos económicos para la protección de la salud y el medio ambiente	45
2.8	Los cimientos de la sostenibilidad	47

Capítulo 3: Principales actividades humanas que influyen en la calidad del medio ambiente

3.1	Mecanismos por los que las fuerzas motrices crean las presiones ambientales	49
3.2	Desechos domésticos	49
3.2.1	Excrementos humanos: apenas depurados	50
3.2.2	Residuos sólidos en los hogares: crecen los niveles	54
3.3	Agua dulce	56
3.3.1	Recursos mundiales de agua dulce: limitados, desiguales y sobrecargados	56
3.3.2	Utilización mundial del agua dulce: inequidad en la demanda	57
3.3.3	Escasez de agua dulce: en proporción creciente	58
3.3.4	Contaminación de las aguas dulces: cada decenio trae consigo un problema nuevo	59

3.3.5	El medio ambiente marino: presiones de origen continental	61
3.3.6	Hidrología y medio ambiente acuático: necesidad de una planificación integral	62
3.4	Uso de la tierra y desarrollo agrícola	64
3.4.1	Competencia por la tierra	64
3.4.2	Desarrollo agrícola y cambios en el medio ambiente	66
3.4.3	Degradación del suelo: orígenes y efectos	67
3.5	Industrialización: mejores perspectivas y consecuencias desfavorables	70
3.5.1	Emisiones, residuos y utilización de los recursos naturales	70
3.5.2	Impacto de los accidentes industriales en la salud y el medio ambiente	75
3.5.3	Tendencias en la actividad industrial	77
3.5.4	Industria y desarrollo sostenible: evolución conjunta	77
3.6	Energía	79
3.6.1	Dependencia energética	79
3.6.2	Uso doméstico de la biomasa y del carbón: amenazas para la calidad del aire en los espacios cerrados	80
3.6.3	Contaminación por el uso de combustibles fósiles en centrales térmicas, industrias y transportes	83
3.6.4	Energía hidroeléctrica: desplazamiento de poblaciones y cambios ecológicos	86
3.6.5	Energía nuclear: necesidad de vigilancia constante	86
3.7	Amenazas importantes para la calidad del medio ambiente y para la salud	88

Capítulo 4: Medio ambiente de mala calidad: exposición y riesgos 91

4.1	Dimensión humana de la calidad ambiental	91
4.2	Contaminación del aire	91
4.2.1	Deficiencias en la calidad del aire ambiental urbano	92
4.2.2	Contaminación del aire interior: "la regla del mil"	94
4.2.3	Exposición humana a la contaminación por partículas	95
4.2.4	Riesgos para la salud causados por la contaminación del aire	98
4.2.5	Humo de tabaco ambiental: en ascenso	100
4.2.6	Radiaciones ionizantes: exposición natural y provocada por el hombre	101
4.2.7	Gestión de la calidad del aire: muchos factores implicados	102
4.3	Residuos domésticos	104
4.3.1	Riesgos para la salud causados por la evacuación incorrecta de las excretas	104
4.3.2	Riesgos para la salud causados por los residuos sólidos	106

4.4	El agua	108
4.4.1	Acceso y equidad en el abastecimiento de agua	109
4.4.2	Sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento	110
4.4.3	Riesgos ambientales para la salud derivados de la contaminación del agua	111
4.4.4	Sustancias químicas en el agua para beber	113
4.4.5	Riesgos de salud pública asociados al uso recreativo del agua	115
4.4.6	Enfermedades transmitidas por vectores relacionados con el agua	116
4.5	Los alimentos	118
4.5.1	Riesgos biológicos de los alimentos	119
4.5.2	Riesgos químicos y radiactivos de los alimentos	122
4.6	El suelo	125
4.7	La vivienda	128
4.7.1	La importancia de la vivienda en la salud	128
4.7.2	Magnitud del problema	129
4.7.3	Hacinamiento	130
4.7.4	Accidentes y lesiones	131
4.7.5	Materiales de construcción y problemas relacionados con la edificación	131
4.7.6	Contaminación del aire interior	132
4.7.7	Plagas	133
4.8	El lugar de trabajo	133
4.8.1	El entorno laboral y el desarrollo económico	134
4.8.2	Exposiciones en el lugar de trabajo	135
4.8.3	Impacto del trabajo en la salud	137
4.9	El medio ambiente mundial	138
4.9.1	De la presión local al impacto mundial	138
4.9.2	El cambio climático	139
4.9.3	El agotamiento de la capa de ozono estratosférico y sus efectos en la salud	142
4.9.4	Contaminación atmosférica transfronteriza y movimiento de los residuos peligrosos	144
4.9.5	El tratamiento de los problemas mundiales de salud y medio ambiente	145
4.10	Exposiciones combinadas procedentes de distintas fuentes	146
4.10.1	El concepto de exposición humana total	146
4.10.2	El ejemplo del plomo	147
4.11	Los múltiples retos de la protección de la salud	149
 <i>Capítulo 5: Estados de salud y contexto ambiental</i>		153
5.1	Formas de calcular la carga de enfermedad	153
5.2	Infecciones respiratorias agudas	157
5.2.1	Una de las mayores amenazas para la salud de los niños	157

5.2.2	Tendencias históricas y factores de riesgo	157
5.2.3	Estrategias actuales de control	158
5.3	Enfermedades diarreicas	159
5.3.1	Los efectos devastadores del saneamiento insuficiente	159
5.3.2	El ejemplo del cólera	161
5.3.3	El impacto de las intervenciones	161
5.4	Enfermedades prevenibles por vacunación	163
5.4.1	Casos en los que la vacunación ayuda a detener la transmisión ambiental	163
5.4.2	El sarampión	164
5.4.3	El tétanos neonatal	165
5.4.4	La poliomielitis	165
5.4.5	Otras enfermedades prevenibles por vacunación	166
5.5	Malaria, otras enfermedades tropicales transmitidas por vectores y enfermedades emergentes	167
5.5.1	Enfermedades debilitantes relacionadas con las condiciones climáticas y ecológicas	167
5.5.2	La malaria	168
5.5.3	Otras enfermedades transmitidas por vectores	170
5.5.4	Enfermedades infecciosas emergentes: la necesidad de vigilancia	171
5.6	Lesiones e intoxicaciones	172
5.6.1	Causas principales de mala salud en niños y adultos	172
5.6.2	Accidentes de tráfico: un gran problema de salud	173
5.6.3	Accidentes ocupacionales: notificación deficiente de los casos	174
5.6.4	Intoxicaciones: datos poco fiables	175
5.6.5	Lesiones intencionales: la violencia	176
5.7	Estado de salud mental	178
5.7.1	Una causa creciente de preocupación	178
5.7.2	Efectos de los factores físicos y químicos	179
5.7.3	Efectos de los factores psicosociales	180
5.8	Enfermedades cardiovasculares	181
5.8.1	La causa de muerte más frecuente	181
5.8.2	Factores de riesgo sociales y vinculados con el estilo de vida	181
5.8.3	Factores físicos ambientales de riesgo	183
5.9	Cáncer	185
5.9.1	Enfermedades temibles cualquiera que sea el nivel de desarrollo	185
5.9.2	Cáncer ocupacional	187
5.9.3	Agentes infecciosos	188
5.9.4	Contaminación del aire	189
5.9.5	Contaminación del agua y de los alimentos	190
5.9.6	Radiaciones ionizantes	191
5.9.7	Radiaciones no ionizantes	192
5.9.8	Humo de tabaco ambiental: efectos agudos y crónicos	193

5.10	Enfermedades respiratorias crónicas	194
5.10.1	Los impactos de la inhalación del aire contaminado	194
5.10.2	Enfermedades respiratorias ocupacionales	196
5.11	Otras enfermedades	197
5.11.1	Alergias	197
5.11.2	Problemas de salud de la reproducción	198
5.12	Características especiales de las enfermedades y lesiones ocupacionales	199
5.13	Los factores ambientales y la carga mundial de enfermedad	199

Capítulo 6: Políticas, estrategias y acciones integradas: progresos desde la Cumbre de la Tierra 203

6.1	La necesidad de un marco integrado	203
6.1.1	El cambio de las perspectivas acerca de la salud	203
6.1.2	Nuevos marcos de planificación	204
6.1.3	Nuevos sistemas de información sanitaria	205
6.2	Iniciativas internacionales	206
6.2.1	Participación del sistema de las Naciones Unidas: disposiciones institucionales	206
6.2.2	Algunas iniciativas de cooperación	209
6.3	Mayor importancia de la salud en la planificación nacional para el desarrollo sostenible	213
6.3.1	Iniciativas regionales y nacionales	213
6.4	Mayor importancia de la salud en la planificación local para el desarrollo sostenible	216
6.4.1	Importancia del nivel local	216
6.4.2	Iniciativas dirigidas a las zonas urbanas	217
6.4.3	Iniciativas dirigidas a las zonas rurales	220
6.4.4	Iniciativas dirigidas a las islas	220
6.5	Iniciativas de planificación integrada: éxitos y logros	221
6.6	Renovación de "Salud para Todos"	222

Capítulo 7: Conclusiones 225

Glosario 233

Referencias 239

Índice alfabético 267

Anexo A 277

Anexo B 283

Prólogo a la edición en español

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) fue una de las iniciativas más importantes de la década de 1990. Con notable pertinencia, el Principio 1 de la Declaración de Río de Janeiro señala que:

"Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza."

Esta declaración tiene validez universal e independiente del tiempo. Un proceso que no tenga como objetivo final al ser humano no puede considerarse como orientado al desarrollo y en tal sentido la salud de las personas es a la vez una meta y un requisito primordial. Las personas sanas son más productivas, y un nivel elevado de salud en la comunidad evita tener que gastar la riqueza social para hacer frente a enfermedades, afecciones y problemas sociales. Quienes nos preocupamos por la salud humana preferimos adjetivar el desarrollo para caracterizarlo como desarrollo humano. Tal es el origen de nuestra determinación de promover acciones tendientes a armonizar los aspectos de salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible.

La posibilidad de disfrutar de lo mejor que el ambiente puede ofrecer es intrínseca al concepto de desarrollo humano que manejamos y supone la capacidad de disponer de las mejores elecciones u opciones, entre las que sobresalen las relacionadas con la salud, la educación, el crecimiento económico y un medio ambiente sin riesgos. Una de nuestras preocupaciones centrales es que los seres humanos puedan disfrutar de un ambiente sin riesgos; en consecuencia, la cuestión fundamental no solo es cómo ordenar el ambiente, sino también cómo gestionar o manipular otros factores que hagan más efectivas las políticas de desarrollo humano.

La Organización Panamericana de la Salud ha privilegiado el tema de la lucha contra las inequidades en salud de manera decidida y con un enfoque panamericano. Nos preocupan las desigualdades en materia de salud que existen entre los países y dentro de ellos. Es, pues, imperativo hacer hincapié en la protección y el desarrollo del medio ambiente. Los documentos resultantes de la Conferencia Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible (Washington, DC, octubre de 1995) identificaron estrategias y prioridades para el establecimiento de planes nacionales de salud y ambiente adecuadamente integrados en las políticas de desarrollo humano.

La presente publicación no se limita a evaluar los progresos efectuados desde la realización de la CNUMAD, sino que también propone la aplicación de un análisis de causa-efecto a los problemas de salud ambiental. Esta propuesta es muy oportuna, visto que fueron las inequidades en salud y ambiente las que motivaron la convocatoria mundial para que, en Rio de Janeiro, los países participantes se comprometieran, de modo solidario, a mantener al ser humano como centro de las preocupaciones por el desarrollo.

George A. O. Alleyne
Director

Mensaje del Director General de la OMS

La Cumbre de la Tierra, celebrada en Rio de Janeiro en 1992, subrayó que el desarrollo significa cubrir las necesidades de las personas, su salud, su bienestar, su vida y el medio ambiente del que dependen. La necesidad básica del ser humano, un ambiente seguro capaz de proporcionar agua potable y el alimento y alojamiento adecuados y de permitir que las personas vivan en paz unas con otras, es la misma para todos nosotros. Han pasado más de cinco años desde la Cumbre de la Tierra y son muchas las iniciativas propuestas en los niveles local, nacional y mundial para destacar la necesidad de una acción favorable a la salud y el medio ambiente. Por tanto, ha llegado el momento oportuno para analizar lo que estamos haciendo como comunidad de pueblos en lo que se refiere a cubrir esa necesidad, la forma en que el desarrollo puede favorecer la protección de la salud y también la forma en que ese mismo desarrollo puede amenazar la salud del hombre por medio de la degradación de los recursos naturales. Este análisis debería identificar los problemas y, al mismo tiempo, ofrecer ejemplos de soluciones que nos acerquen a un desarrollo sostenible. El sueño y la esperanza de que la próxima generación disfrute de un futuro saludable solo podrán realizarse si utilizamos sabiamente nuestros conocimientos actuales y actuamos de forma solidaria.

Este libro se centra en la salud de los niños y las niñas, de los hombres y las mujeres, muchos de los cuales luchan hoy por sobrevivir y vivir vidas aceptables en un entorno hostil. Cada día, el mundo debe aceptar más personas. Como promedio, tres nuevas personas se suman cada segundo a la población mundial, lo que implica otros 90 millones de personas cada año. El crecimiento de la población produce, por sí solo, grandes problemas en la provisión de los alimentos, el agua y el alojamiento necesarios para la salud, especialmente porque gran parte de este crecimiento tiene lugar en los países en desarrollo, cuyos recursos son ya insuficientes. Además, el consumo insostenible de los países más ricos supone el rápido agotamiento de los recursos no renovables de todo el planeta. Así, el medio ambiente que permite la vida en el mundo se ve sometido a tensiones cada vez mayores como el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, la desertización y la deforestación. La petición de un desarrollo sostenible que se hizo en la Cumbre de la Tierra llamó la atención internacional sobre muchos aspectos ambientales que, como los mencionados, tienen gran importancia para la salud de la generación presente y de las futuras generaciones.

Probablemente, el lector habrá tardado dos minutos en leer estos párrafos desde el principio. Durante ese intervalo, habrán nacido 260 niñas y 264 niños, casi todos ellos en los países en desarrollo. Los que hayan sido lo bastante afortunados como para venir al mundo en un país desarrollado pueden esperar una infancia saludable y más de 70 años de vida. Sin embargo, muchos de los que hayan

nacido en países en desarrollo padecerán distintas enfermedades infantiles y no sobrevivirán más allá de su quinto cumpleaños. En cada país, los pobres y desfavorecidos sufren también las peores condiciones de salud. Las comunidades y los gobiernos, tanto locales como nacionales, deberán corregir estas inequidades.

Los profesionales de la salud deben presionar para conseguir los programas y recursos suficientes, unir sus fuerzas a las de sus colegas del sector del medio ambiente y demostrar que los aspectos de salud y medio ambiente son uno de los elementos fundamentales de los programas de desarrollo sostenible. Desde una perspectiva más amplia, será necesario asegurar la gran participación de todos los sectores de la comunidad para establecer y llevar a cabo las soluciones y estrategias que permitan lograr un progreso firme en el campo de la salud. Además, para garantizar los mayores avances, las acciones deberán dirigirse a cubrir las necesidades actuales y futuras de las personas y, muy especialmente, las de los más pobres y vulnerables. Este libro, que describe los problemas de salud ambiental en todo el mundo y ofrece algunas de sus soluciones posibles, abre caminos para proteger y conservar la salud en beneficio de todos.

Hiroshi Nakajima
Ex Director General
Organización Mundial de la Salud

Acerca de este libro

Han transcurrido más de cinco años desde que se celebró la Cumbre de la Tierra, la importante Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que tuvo lugar en Rio de Janeiro. Así pues, se ha alcanzado un hito en la vía hacia un desarrollo sostenible. Sin embargo, cualquier nueva orientación del desarrollo puede tardar años, si no décadas, en cimentarse. Hemos decidido analizar por consiguiente las tendencias experimentadas por los asuntos de salud y medio ambiente desde los primeros años del decenio de 1970, fecha de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano convocada en Estocolmo, hasta la actualidad y hacer proyecciones desde el presente hasta el año 2020. De este modo, es posible ofrecer una perspectiva de 50 años sobre la salud y el medio ambiente en el contexto del desarrollo social y económico.

Específicamente, este libro demuestra que la calidad del ambiente es fundamental para la salud humana. Para ello, sigue dos caminos: describir los efectos nocivos para la salud de los peligros ambientales y demostrar, por el contrario, que un medio ambiente idóneo puede sostener o “permitir” la salud. Al mostrar las tendencias en función del tiempo y presentar las proyecciones para el futuro, subraya los problemas de salud ambiental que están surgiendo e indica el tipo de vigilancia local y nacional que mejoraría la gestión de la salud ambiental.

Este libro pretende llegar a un público formado por los encargados de elaborar políticas, los líderes de la comunidad, los científicos y los profesionales de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales interesados en los temas de desarrollo. Esperamos que servirá de estímulo a los profesionales que trabajan en los distintos sectores del desarrollo, como la agricultura, la industria, el medio ambiente y la planificación, y a los profesionales de la salud que deseen conocer mejor los aspectos relacionados con el medio ambiente.

El concepto de un marco causa-efecto ambiental proporciona la estructura de este libro. El primer capítulo explica el marco e introduce los temas esenciales que se exponen más adelante. El análisis de las fuerzas motrices básicas que subyacen bajo los problemas de salud ambiental, como el crecimiento de la población, el desarrollo económico y el consumo insostenible, es un elemento fundamental de las propuestas dirigidas a asegurar un medio ambiente saludable y un desarrollo sostenible. La actividad del hombre ejerce presiones sobre el entorno por medio de las aguas residuales, la contaminación atmosférica y la acumulación de residuos sólidos, que en definitiva afectan a la calidad y al estado del medio ambiente. La salud de las personas expuestas a condiciones ambientales insalubres puede sufrir las consecuencias.

Este marco coincide con las vías por las que los científicos de la salud ambiental han comenzado a ampliar sus investigaciones sobre las causas ambientales de la

mala salud, más allá del enfoque tradicional sobre los riesgos localizados para la salud humana. En efecto, cada vez es mayor el número de los que aceptan que muchos de estos riesgos locales son los resultados “aguas abajo” de la contaminación y la degradación a gran escala del medio ambiente asociados a las tensiones provocadas por el hombre a causa del crecimiento de la población, el desarrollo económico y las fuerzas tecnológicas. En consecuencia, resulta cada vez más evidente que la promoción y la protección de la salud humana serían más eficaces si se pusieran en marcha iniciativas que limitaran “aguas arriba” las agresiones al medio ambiente, aun cuando tales medidas demoren cierto tiempo en producir resultados. No obstante, las intervenciones destinadas a controlar la exposición individual a los peligros locales siguen siendo preferibles cuando las consecuencias dañinas de la degradación existente son agudas. Sin embargo, en muchos casos será necesario aplicar ambos enfoques.

Los capítulos de este libro reflejan una manera holística de pensar, siguiendo los pasos del marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente presentado en forma de esquema en la figura 1.3 (véase la página 9). En el capítulo 1 se ofrece una exposición más detallada de estos argumentos.

Este libro es una contribución de la OPS/OMS al seguimiento de la Cumbre de la Tierra más de cinco años después. Resulta, pues, oportuno evaluar el impacto de las iniciativas de salud ambiental llevadas a la práctica en los niveles local, nacional e internacional durante este período. En sus páginas se presentan sistemáticamente los datos cuantitativos sobre los vínculos entre salud y medio ambiente de todo el mundo con ejemplos tomados de los distintos países y regiones. Los vínculos entre salud y ambiente se describieron en el informe de la OMS de 1972, *Health hazards of the human environment*,¹ y en el de 1992, *Our planet, our health*,² pero han surgido nuevos datos y nuevas maneras de analizar los temas de salud y medio ambiente, que constituyen la base de este libro.

Los programas de Salud y Medio Ambiente de la OMS tuvieron una gran responsabilidad en la preparación del presente libro. Muchos otros programas de la sede de la OMS y de las Oficinas Regionales de la Organización contribuyeron con textos e ilustraciones. El informe no podría haberse completado sin el importante esfuerzo de muchos funcionarios de la OMS y consultores especiales. Queremos dar también las gracias por su aporte a los miembros del Consejo del Director General sobre el Programa de Acción para Salud y Medio Ambiente de la Cumbre de la Tierra.

¹ *Riesgos del ambiente humano para la salud*. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC; 1976. (Publicación Científica 329).

² *Nuestro planeta, nuestra salud*. Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC; 1993. (Publicación Científica 544).

Abreviaturas y acrónimos

AAMA	American Automobile Manufacturers Association
ACNUR	Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
ADRAO	Asociación para el Desarrollo del Cultivo del Arroz en el África Occidental
AEA	Agencia Europea del Medio Ambiente
AOD	asistencia oficial para el desarrollo
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (EUA)
AVAD	años de vida ajustados en función de la discapacidad
AVP	años de vida perdidos
BMJ	British Medical Journal
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (EUA)
CDS	Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas)
CE	Comisión Europea
CEE	Comunidad Económica Europea
CEOM	Cuadro Mixto de Expertos en Ordenación del Medio para la Lucha Antivectorial (OMS/NUAH/PNUMA/FAO)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Naciones Unidas)
CIDI	Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (Canadá)
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
CIPR	Comisión Internacional de Protección Radiológica
CNUAH	Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (HÁBITAT)
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
DAC	Comité de Asistencia para el Desarrollo
DHHS	Departamento de Salud y Servicios Sociales (Estados Unidos)
ECA	European Collaborative Action
ECETOC	Centro Europeo de Ecotoxicología y Toxicología de los Productos Químicos

FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FNUAP	Fondo de Población de las Naciones Unidas
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
GIV	gas de efecto invernadero
HICARE	Hiroshima International Council for the Health Care of the Radiation-exposed
ICC	Cámara Internacional de Comercio
ICLEI	Consejo Internacional de Iniciativas Medioambientales Locales
ICNIRP	Comité Internacional para la Protección contra las Radiaciones Ionizantes
IDH	índice de desarrollo humano
IETC	Centro Internacional de Tecnología Ambiental (PNUMA)
IFCS	Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis
ILEC	Comité Internacional del Ambiente Lacustre
INCLEN	Red Internacional de Epidemiología Clínica
IOMC	Programa entre Organizaciones para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos
IPCS	Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PNUMA, OIT, OMS)
IRA	infecciones respiratorias agudas
ISIC	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
ISM	Informe sobre la salud en el mundo
ISRIC	International Soil Reference Information Centre
JAMA	Journal of the American Medical Association
MARC	Centro de Investigaciones para Vigilancia y Evaluación (Reino Unido)
NCRP	National Council on Radiation Protection and Measurements (EUA)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (EUA)
NRC	National Research Council (Estados Unidos)
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial

OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	organización no gubernamental
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSDI	Organismo Sueco de Desarrollo Internacional
Oxfam	Comité de Oxford para Mitigar el Hambre
PIB	producto interno bruto
PIEACS	Programa Internacional sobre los Efectos del Accidente de Chernobyl en la Salud
PNB	producto nacional bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SCOPE	Comité Científico sobre los Problemas del Medio Ambiente
SIDA	síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SIG	sistema de información geográfica
SIMUVIMA	Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (PNUMA/OMS)
UE	Unión Europea
UN	Naciones Unidas
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNICRI	Instituto Internacional de las Naciones Unidas para Investigaciones sobre la Delincuencia y la Justicia
UNITAR	Instituto de Formación y de Investigación de las Naciones Unidas
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
USDA	Departamento de Agricultura (y Ganadería) de los Estados Unidos
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
VFA	valor de fabricación añadido
VIH	virus de la inmunodeficiencia humana
WASH	Proyecto de Agua y Saneamiento para la Salud (EUA)
WBCSD	Consejo Comercial Mundial para el Desarrollo Sostenible
WCED	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
WRI	World Resources Institute
WSSCC	Consejo de Colaboración para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento

Abreviaturas químicas

BPC	bifenilo policlorado
Cd	cadmio
CFC	clorofluorocarburo
CH ₄	metano
Cl ₂	cloro
CO	monóxido de carbono
CO ₂	dióxido de carbono
COP	contaminante orgánico persistente
COV	compuesto orgánico volátil
CS ₂	disulfuro de carbono
DDPC	dibenzo-p-dioxina policlorada
DDT	diclorodifeniltricloroetano
DFPC	dibenzo-p-furano policlorado
F	fluoruro
F ₂	flúor
FCH	fluorocarburo halogenado
H ₂ S	sulfuro de hidrógeno
HAP	hidrocarburos aromáticos policíclicos
HC	hidrocarburo
HCB	hexaclorobenceno
HCFC	hidroclorofluorocarburo
HCHO	formaldehído (formol)
HCl	ácido clorhídrico
HF	ácido fluorhídrico
HFC	hidrofluorocarburo
Hg	mercurio
HNO ₃	ácido nítrico
MeHg	metilmercurio
Mn	manganeso
N ₂ O	óxido nitroso
NH ₃	amoníaco
NO ₂	dióxido de nitrógeno
NO _x	óxido de nitrógeno

O ₃	ozono
Pb	plomo
PM ₁₀	partículas sólidas con diámetro aerodinámico inferior a 10 µm
PSI	partículas en suspensión inhalables
PSS	partículas sólidas en suspensión
Ra	radio
Rn	radón
R-SH	mercaptano
SiF ₄	fluoruro de silicio
SO ₂	dióxido de azufre
SO ₃	trióxido de azufre

Unidades de medida

centi (c)	10^{-2}
exa (E)	10^{18}
giga (G)	10^9
kilo (k)	10^3
mega (M)	10^6
mili (m)	10^{-3}
micro (μ)	10^{-6}
nano (n)	10^{-9}
UD	unidad Dobson ($2,69 \times 10^{19}$ moléculas/cm ²)
atm-cm	atmósferas/centímetro
Bq	becquerel
g	gramo
Gy	gray
ha	hectárea
h	hora
J	joule
l	litro
m	metro
Sv	sievert

Capítulo 1

Una nueva perspectiva sobre la salud

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

1.1 ¿Cómo estamos?

Todo padre espera que su hijo recién nacido disfrute una vida larga, saludable y feliz. Esto no es nuevo. La buena salud ha sido el objetivo fundamental de todas las culturas y son muchos los ritos, las reglas y las prácticas que se desarrollaron con este fin a lo largo de los siglos. No todas las prácticas consiguieron sus propósitos y algunas hasta tuvieron, un efecto opuesto al esperado. No obstante, la experiencia registrada y la investigación científica desarrollada durante el último siglo nos permiten saber cómo es posible promover y proteger la salud. Ahora sabemos que el medio ambiente vivo es la clave del arco de la salud y hemos identificado gran parte de lo que hace que un entorno sea saludable. La sociedad humana es hoy, por tanto, más capaz que nunca de conseguir el objetivo fundamental de una buena salud para todas las comunidades. Pero ¿cómo estamos en realidad?

Casi todos los niños nacen con capacidad para sobrevivir durante al menos 70 años. Sin embargo, un gran porcentaje de ellos no lo consiguen a causa de la mala calidad del entorno en el que deben vivir y crecer. En algunos de los “países menos desarrollados”, más de 20% de todos los niños mueren antes de cumplir los 5 años. En un país “desarrollado” típico, por el contrario, menos de 1% de los niños tendrán este fin (WHO, 1997a). Las variaciones hereditarias no pueden explicar estas diferencias tan significati-

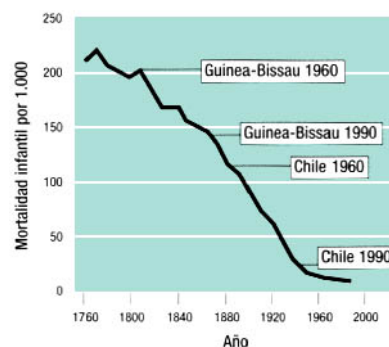
vas del estado de salud. Por el contrario, puede afirmarse que si *todos* viviésemos en un entorno propicio para la salud y si disfrutásemos de la nutrición y la vivienda adecuadas, de agua potable y saneamiento, recibiéramos vacunas contra las enfermedades transmisibles más importantes y evitáramos los hábitos nocivos como el consumo de tabaco, casi todos podríamos llegar, al menos, a los 70 años.

La figura 1.1 muestra la importante y mantenida mejora experimentada por la tasa de mortalidad infantil de Suecia, como ejemplo de los avances continuos de salud que es posible conseguir. (Se utiliza a Suecia en este ejemplo porque posee una larga historia de registros sistemáticos de mortalidad.) El progreso observado a lo largo de los últimos 200 años coincide con la mejora de las condiciones de vida y del saneamiento que se iniciaron en el siglo XIX. Una paz mantenida desde 1809, el crecimiento económico y la atención cada vez mayor por parte del gobierno sueco a las necesidades básicas de su población, como la nutrición, la vivienda de buena calidad, la protección del medio ambiente y la atención sanitaria generalizada, han ayudado a mantener su ímpetu hasta la actualidad.

Como es lógico, todas las sociedades ricas se han acostumbrado no solo a tener cubiertas sus necesidades básicas, sino también a disponer de un fácil acceso a otros bienes y servicios, como el suministro de energía, los medios de transporte, los sistemas de comunicación, los mercados de consumidores y la asistencia sanitaria adecuada. La mejor

Figura 1.1

Tendencias históricas de la mortalidad infantil en Suecia, Guinea-Bissau y Chile



La curva muestra el descenso prolongado y constante de la mortalidad infantil de Suecia, país que tiene algunos de los registros de natalidad y mortalidad más largos del mundo. Al principio, este descenso fue atribuible a la progresiva mejora de la nutrición, la higiene y las condiciones ambientales. En otras palabras, empezó mucho antes de que se introdujeran intervenciones médicas específicas, tales como la vacunación masiva y los tratamientos antibacterianos. Se incluyen las tasas de mortalidad infantil de Guinea-Bissau y de Chile correspondientes a 1960 y 1990 para reflejar las grandes diferencias de la mortalidad infantil que acompañan a las distintas fases del desarrollo.

Fuente: basado en las estadísticas oficiales de mortalidad de Suecia y en la base de datos de la OMS.

calidad de vida y el desarrollo económico suponen, a su vez, que el consumo de los recursos naturales está aumentando a gran velocidad en muchas partes del mundo. En los países desarrollados ha alcanzado ya un grado tan alto que no podría mantenerse si todos los países consumieran cantidades similares de recursos naturales. Así pues, las funciones de apoyo a la vida del medio ambiente mundial están sometidas a tensiones cada vez mayores y, en algunos casos (véase la sección 4.9), sus límites han sido ya superados. En consecuencia, son de prever nuevas amenazas para la salud humana y, muy posiblemente, la reaparición de otras más antiguas. Por consiguiente, la protección del medio ambiente y de la salud constituye un proceso activo y permanentemente alerta que debe integrarse en el análisis y en la toma de decisiones respecto del desarrollo económico (véanse la sección 2.7 y el capítulo 6).

La creciente población del mundo es también un factor importante para la salud y el medio ambiente. El descenso de la mortalidad, que es un signo de mejora de la salud, contribuye a una mayor esperanza de vida y, si no va acompañado por la caída de las tasas de natalidad, al crecimiento de la población. En la actualidad, viven en el mundo algo menos de 6.000 millones de personas y 80% de ellas habitan en países en desarrollo (UN, 1995a). El crecimiento anual de la población se cifra en unos 90 millones y tiene lugar, sobre todo, en esos países. En muchos de ellos, esta expansión dificulta en gran medida la cobertura de las necesidades básicas de sus habitantes y somete a grandes presiones a los recursos ambientales. La Tierra solo puede ofrecer una cantidad limitada de agua, de suelo agrícola y de otros recursos naturales. No obstante, un acceso más equitativo a estos bienes y una gestión más adecuada del medio ambiente permiti-

rían cubrir las necesidades de un mayor número de personas.

Las enormes diferencias sanitarias de los países quedan reflejadas en la **figura 1.1**. En 1990, la tasa de mortalidad infantil de Guinea-Bissau (140 niños por 1.000 nacidos) fue igual a la sueca de 1870, mientras que la de Chile (20 por 1.000) fue igual a la de Suecia en 1950. Estas tasas seguirán mejorando, pero ciertos países, como Guinea-Bissau, deberán hacer esfuerzos especiales para alcanzar, en un plazo razonable, el objetivo de una tasa de mortalidad infantil menor a 50 por 1.000 nacidos establecido en "Salud para Todos".

Las "desigualdades en la salud" existente entre los países industrializados y los que están en vías de desarrollo se describió con detalle en el *World health report* 1995 (WHO, 1995a) y se refleja en el **recuadro 1.1**, que hace referencia a las desigualdades de la mortalidad infantil en las distintas poblaciones del mundo. En 1970, la tasa de mortalidad infantil del 20% más desfavorecido de la población mundial fue unas 5 veces mayor que la del 20% más afortunado. En 1995, este cociente cayó a 4 y se calcula que para 2020 habrá caído aún más, suponiendo que las tendencias actuales se mantengan y que las condiciones de vida y el medio ambiente mejoren. El **cuadro 1.1** revela patrones similares de mortalidad infantil y cobertura de agua potable y saneamiento (este último es un indicador importante de salud ambiental general). Las tendencias de la mortalidad de los grupos de mayor edad son comparables: la mejora del entorno vital y de los servicios sanitarios, de la nutrición y de la educación se asocia al descenso de las tasas de mortalidad. Sin embargo, las diferencias entre países persisten (Feachem *et al.*, 1992). En capítulos posteriores se analizarán estos patrones con mayor detalle.

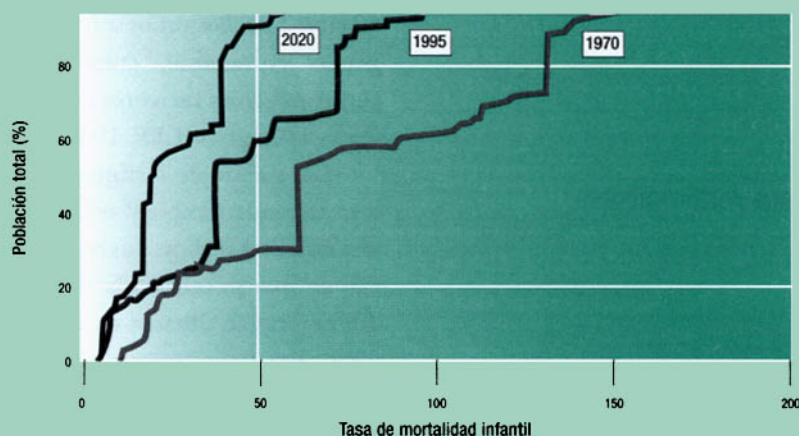
Evidentemente, la reducción de las tasas de mortalidad exige la minimiza-

Recuadro 1.1

Curva de desigualdad de la mortalidad infantil

En la figura inferior se han introducido los datos nacionales sobre población y tasa de mortalidad infantil como función de la distribución acumulativa de la población mundial. Los países se ordenaron según sus tasas de mortalidad infantil de 1970, 1995 y 2020. Como se observa, el hiato entre los extremos (poblaciones con tasas de mortalidad infantil más bajas y poblaciones con tasas más altas) está disminuyendo. En 1970, 20% de la población mundial vivía con tasas de mortalidad infantil inferiores a 26 por 1.000. En el extremo opuesto, 20% de la población mundial tenía tasas superiores a 132 por 1.000 (cociente de desigualdad = 5,1). En 1995, el hiato se había reducido a menos de 19 y más de 72 en los dos extremos (cociente = 3,8). Una curva más vertical, como la calculada para 2020, revela una disminución aun mayor de las desigualdades mundiales; en esta fecha, los dos extremos serán 12 y 39 (cociente = 3,3). Estas proyecciones “optimistas” suponen que el medio ambiente y las condiciones de vida de los países en desarrollo mejorarán considerablemente.

En 1970, solo 30% de la población mundial tenía tasas de mortalidad infantil inferiores a 50 por 1.000 (una de las metas de salud para todos de la OMS). La cifra mejoró a inmediatamente por encima de 60% en 1995 y se espera supere 90% en 2020.



Fuente: basado en datos de UN, 1995a.

ción o erradicación de los peligros ambientales, pero esto requiere, a su vez, recursos económicos y humanos que suelen escasear en los países en desarrollo. Con frecuencia, otras demandas hacen olvidar la protección del medio ambiente; los países más pobres y las personas más pobres de esos países son los más afectados por esta situación (cuadro 1.1).

Para demostrar las diferencias entre los países, se dividirán en categorías según los “niveles de desarrollo” de la clasificación de las Naciones Unidas: “países menos desarrollados”, “otros países en desarrollo”, “economías en transición” y “países desarrollados”. Sin embargo, puesto que muchos de los datos disponibles se basan en clasifica-

ciones hechas por regiones geográficas, algunas figuras y cuadros utilizarán este sistema y no el del desarrollo. Dicho esto, existe una superposición considerable entre las clasificaciones por regiones geográficas y las basadas en los niveles de desarrollo (véase el anexo A).

Las inequidades actuales en el estado de la salud según las categorías de países se reflejan en las diferencias de supervivencia presentadas en la figura 1.2. Un niño nacido en 1992 en un país de África subsahariana (constituida sobre todo por países menos desarrollados) tiene 25% de riesgo de morir antes de los 15 años y 50% de hacerlo antes de los 60, mientras que en las economías de mercado consolidadas (todas

Cuadro 1.1

Mortalidad infantil y de niños pequeños, suministro de agua potable y saneamiento y PNB per cápita en seis países

País	Tasa de mortalidad infantil* (0-1 años) (por 1.000)	Mortalidad de niños pequeños* (0-5 años, acumulativa) (por 1.000)	Acceso al agua potable** (% de la población)	Acceso a un saneamiento seguro** (% de la población)	PNB per cápita*** (US\$)
Suecia	5	6	100	100	24.740
Chile	15	17	96	71	3.170
Filipinas	39	48	84	75	850
Ghana	77	113	56	42	430
Guinea-Bissau	135	207	57	20	240
Afganistán	159	251	10	8	(<200)+

+ estimado, datos no disponibles

*1995

**1994

***1993

Fuente: diseñado a partir de datos de WHO, 1996a.

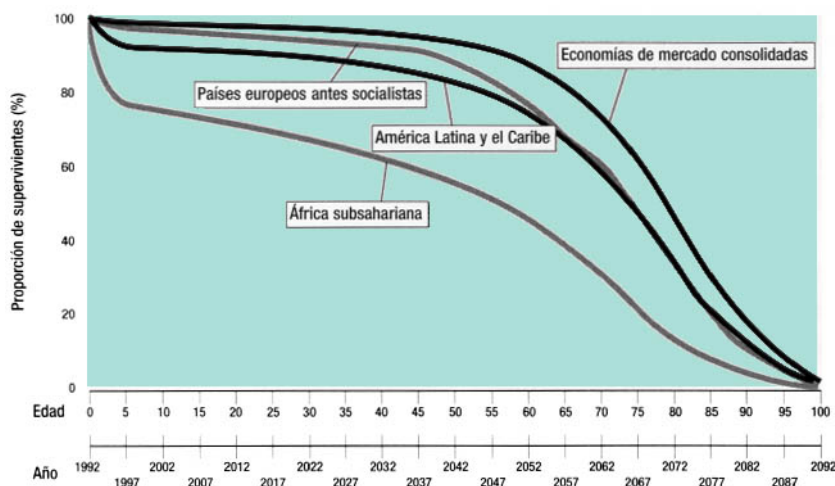
también en la inequidad dentro de cada país. Puesto que los niveles de ingreso y la posición social son determinantes importantes de la salud, los grupos de ingreso más alto disfrutan de vidas más largas y de mejor salud que los grupos de menores ingresos. La inequidad entre los ciudadanos de un mismo país se manifiesta también con respecto al sexo, a la zona geográfica, a la raza/origen étnico y a la edad, y en muchos aspectos es cada vez mayor. Las mujeres son a menudo un grupo especialmente desfavorecido y su salud sufre, además, los efectos de la discriminación, la falta de oportunidades y la pobreza (véase la sección 2.4). Los niños son asimismo un grupo vulnerable, como establecen varios informes recientes (Satterthwaite *et al.*, 1996; UNICEF, 1997).

Las curvas de la figura 1.2 muestran la escala temporal en la que crecerán los niños de hoy. Los que nacieron el año en que se celebró la Cumbre de la Tierra tendrán 28 años en 2020 y 58 en 2050. Por tanto, sus vidas y su salud y bienestar futuros dependerán de circunstancias sociales, económicas y ambientales alejadas de las posibilidades actuales de predicción. No obstante, el medio ambiente de hoy determinará el estado de salud de mañana.

No es fácil por consiguiente responder a la pregunta “¿Cómo estamos?”. Los capítulos siguientes reflejan un mensaje mixto. Como promedio, la esperanza de vida mundial está aumentando y algunos países en desarrollo están logrando importantes avances en aspectos básicos sanitarios y ambientales, respaldados por políticas de crecimiento económico y de desarrollo que protegen la salud y el entorno. Por el contrario, algunos de los menos desarrollados están retrasándose cada vez más en lo que concierne al estado de salud de sus habitantes, a la calidad del medio ambiente y al desarrollo económico. Al mismo tiempo, la contaminación y el consumo insostenible de

Figura 1.2

Curvas de supervivencia de distintos países pertenecientes a cuatro categorías económicas



Estas curvas se calcularon a partir de las tasas de mortalidad de 1990. Las proyecciones para 2092 no toman en consideración los posibles cambios de las tasas de mortalidad. Pueden verse las importantes diferencias de supervivencia (y, en sentido contrario, de la mortalidad) de los habitantes de las cuatro categorías de países.

Fuente: calculado a partir de los datos de Murray y Lopez, 1996a.

ellas pertenecientes a países desarrollados), estos riesgos son 2% y 10% respectivamente. Las curvas de supervivencia de los niños nacidos en América Latina y el Caribe (“otros países en desarrollo” típicos) y de los nacidos en las antiguas economías socialistas de Europa (economías en transición) se hallan en posiciones intermedias (figura 1.2).

La inequidad entre países se refleja

los recursos naturales están llevando al límite al ecosistema mundial. Si estas tendencias continúan, afectarán a la salud de los ciudadanos de los países desarrollados y en desarrollo por igual. Es necesario tomar medidas enérgicas y sostenibles en los niveles local, nacional e internacional para construir un ambiente sano para todos.

1.2 Más de cinco años después de la Cumbre de la Tierra

La Cumbre de la Tierra, celebrada en Rio de Janeiro, Brasil, en junio de 1992, anunció una manera nueva de considerar el desarrollo nacional e internacional y la planificación ambiental. Cuando adoptaron los principios de la *Declaración de Rio y de la Agenda 21* (UN, 1993) como vía hacia el desarrollo sostenible del siglo XXI, los líderes del mundo reconocieron la importancia de invertir en la mejora de la salud y el medio ambiente de las personas como requisito indispensable para un desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible fue definido por la Comisión Brundtland como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987). Incorpora muchos elementos, y todos los sectores, incluido el “sector sanitario”, deben contribuir a su consecución. La *Agenda 21* dedica un capítulo entero (el capítulo 6) a la protección de la salud humana (UN, 1993) y otros capítulos tratan de determinantes importantes para la salud.

Aunque los políticos y los planificadores nacionales consideran desde hace mucho tiempo que la mejora del binomio salud y medio ambiente es un imperativo social, con frecuencia surgen disputas sobre el equilibrio adecuado entre la asignación de recursos destinados

a la protección del entorno y la salud o a “mejorar el modo de vida”. Ello ocurre pese a que los científicos advierten, desde hace muchos años, que el progreso hacia cualquier objetivo de desarrollo se retrasa siempre que la población sufre mala salud y los sistemas de apoyo vital se degradan. Durante la preparación de la Cumbre de la Tierra, la urgencia de este mensaje aumentó, puesto que se hizo evidente que la carencia de agua y la degradación del suelo, el número cada vez mayor de problemas de salud ambiental debidos o agravados por el hacinamiento y la miseria de los asentamientos periurbanos y la acumulación de residuos domésticos e industriales dificultaban el crecimiento económico de muchos países (WHO, 1992a). Más recientemente, se tuvo mayor conciencia acerca de los vínculos que unen la expansión económica y la protección del medio ambiente y acerca de la necesidad de adoptar estrategias de desarrollo sostenible que conserven el entorno y fomenten la calidad de vida (Shahi *et al.*, 1997).

Así pues, durante los años transcurridos desde la Cumbre de la Tierra se ha extendido el compromiso por asegurar la salud humana y un medio ambiente saludable, como demuestran las numerosas declaraciones y afirmaciones surgidas de las conferencias internacionales más recientes (cuadro 1.2). Además, este objetivo fue reconocido en el nivel político más alto, en la reunión de los ministros de Medio Ambiente del Grupo de los 7 de 1996. En el nivel nacional, muchos países han formulado o están en vías de formular planes de desarrollo sostenible que otorgan un peso cada vez mayor a los problemas de salud y medio ambiente (véase la sección 6.3). No obstante, estos planes deben ser apoyados y ejecutados por todos los sectores implicados en el desarrollo económico (véase la sección 1.9) y es necesario vigilar el progreso hacia un desarrollo sostenible. En consecuencia, después de la Cumbre de la

Cuadro 1.2

Elementos clave de diversas declaraciones y afirmaciones especialmente relacionadas con la salud humana

Declaración de Rio, Principio 1: “Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza”.

CNUMAD
Rio de Janeiro, Brasil, 1992

“Todos los países darán prioridad a las medidas que mejoren la calidad de la vida y la salud asegurando un entorno vital seguro y saludable a todos los grupos de población por medio de medidas destinadas a evitar el hacinamiento en las viviendas, a reducir la contaminación del aire, a asegurar el acceso al agua potable y al saneamiento, a mejorar la gestión de los residuos y a incrementar la seguridad de los lugares de trabajo.”

Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo
El Cairo, Egipto, 1994

“A fin de corregir las desigualdades del estado de salud y del acceso a los servicios de atención sanitaria entre varones y mujeres, los gobiernos y otros actores implicados deberán promover una política activa y visible orientada por una perspectiva por sexos de todas las políticas y programas, de forma que... se haga un análisis de los efectos en mujeres y varones, respectivamente”.

Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer
Beijing, República Popular de China, 1995

“Con objeto de conservar el medio ambiente mundial y mejorar la calidad de vida en nuestros asentamientos humanos, nos comprometemos a adoptar modalidades sostenibles de producción, consumo, transporte y desarrollo de los asentamientos; a prevenir de la contaminación; a respetar a la capacidad de carga de los ecosistemas y a velar que se preserven las oportunidades de las generaciones futuras. A ese respecto, cooperaremos en un espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra.”

Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, HABITAT II
Estambul, Turquía, 1996

“... Un entorno político, social y económico pacífico, estable y propicio constituye la base fundamental que permitirá a los estados atribuir la debida prioridad a la seguridad alimentaria, la erradicación de la pobreza, y el desarrollo agrícola, pesquero, forestal y rural sostenible.”

Cumbre Mundial sobre la Alimentación
Roma, Italia, 1996

“Hemos decidido incluir este tema (es decir, la salud y el medio ambiente) por primera vez en nuestro programa para destacar que la protección de la salud pública ha sido y sigue siendo un objetivo fundamental de las políticas de medio ambiente.”

Reunión de los Ministros de Medio Ambiente del G7
(Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos)
Cabourg, Francia, 1996

Fuentes: UN, 1993, 1995b, 1996b; FAO, 1996a; UN, 1996b; UNCHS, 1996a. Resumen del Presidente de la Reunión de los Ministros de Medio Ambiente en Cabourg, Francia, 9-10 de mayo de 1996.

Recuadro 1.2

De Estocolmo a Río y más allá

El proceso de Río hunde sus raíces en la Conferencia de Estocolmo de 1972, que fue la primera gran conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente. En los 20 años transcurridos entre Estocolmo y Río se reconocieron las amenazas al medio ambiente mundial y los vínculos entre medio ambiente, desarrollo y bienestar humano, y la Comisión Brundtland (WCED, 1987) hizo del “desarrollo sostenible” un tema fundamental. El proceso de consultas internacionales que se puso en marcha en Río continúa, como se muestra en el cuadro inferior.

En la actualidad, estamos empezando a comprender mucho mejor lo que está en juego. Comprendemos que la sostenibilidad afecta no solo al medio ambiente, sino también a todo un conjunto de factores sociales, económicos y políticos. Comprendemos que todos somos responsables de lo que suceda a largo plazo y que, si no modificamos ciertas tendencias, el futuro de la humanidad podría estar en peligro. Esta visión plantea un reto de enorme complejidad. Entre los componentes de la sostenibilidad se destaca especialmente la salud. Nada nos es más cercano que la salud o la enfermedad y ningún argumento a favor de la acción ambiental puede ser más fuerte que la necesidad de eliminar los riesgos para la salud. A medida que nos introduzcamos en el proceso de Río, la salud deberá ser nuestra preocupación fundamental.

Algunas conferencias internacionales sobre salud y medio ambiente y temas afines celebradas desde 1992

1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), Río de Janeiro, Brasil
	Décima Reunión de los Ministros de Salud del Commonwealth, Nicosia, Chipre
1994	Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, El Cairo, Egipto
	Segunda Conferencia Europea sobre Medio Ambiente y Salud, Helsinki, Finlandia
	Conferencia Internacional sobre Seguridad Química, Estocolmo, Suecia
1995	Cumbre Mundial de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Social, Copenhague, Dinamarca
	Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, Beijing, República Popular de China
	Conferencia Internacional de la OMS sobre las Consecuencias para la Salud del Accidente de Chernobyl y de Otros Accidentes Radiológicos, Ginebra, Suiza
	Conferencia Panamericana sobre Salud y Medio Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible, Washington, Estados Unidos (OPS)
	Segunda Conferencia sobre Salud, Medio Ambiente y Desarrollo, Beirut, Líbano (OMS)
1996	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (HÁBITAT II), Estambul, Turquía
	Una Década después de Chernobyl: Resumen de las Consecuencias Radiológicas, Viena, Austria (OIEA/OMS/UE)
	Cumbre Mundial sobre la Alimentación, Roma, Italia

Fuente: Embajador Bo Kjellén, Negociador Jefe, Ministerio de Medio Ambiente, Suecia.

Tierra, se creó la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS) a fin de vigilar y promover las actividades nacionales e internacionales a favor de un desarrollo sostenible (véase la sección 6.2). Recientemente, se preparó un informe sobre los cinco años de seguimiento que refleja la evolución de las actividades propuestas en cada uno de los capítulos de la *Agenda 21* (CSD, 1997a).

Además, se ha publicado el informe *Global environmental outlook* (UNEP, 1997a), que proporciona un análisis detallado sobre la calidad ambiental. Este informe refiere avances en varios frentes, especialmente en la toma de conciencia nacional e internacional y en el compromiso con la protección del medio ambiente. Sin embargo, señala que “desde una perspectiva mundial, el medio ambiente continuó deteriorándose” (UNEP, 1997a). De igual modo, el Banco Mundial (World Bank 1997a) informa progresos en la integración de los intereses ambientales en todos los aspectos de la inversión para el desarrollo, pero comenta que “la financiación de los programas ambientales sigue siendo insuficiente”. A ello debe añadirse que todavía no se ha demostrado que la tendencia actual hacia la “reestructuración”, la “privatización” y la “mundialización” sean compatibles con la “sostenibilidad”.

Conviene observar que la cobertura de las necesidades del hombre es uno de los temas de la Declaración Universal de Derechos Humanos (UN, 1948). En ella se afirma que todas las personas tienen derecho a un nivel de vida adecuado para mantener su salud y su bienestar y los de sus familias, lo que incluye alimentos, vestidos, vivienda, atención sanitaria y los servicios sociales necesarios. Además, varias conferencias internacionales recientes (recuadro 1.2) señalaron el derecho de los pobres y desfavorecidos a recibir atención prioritaria en el campo de la protección de la salud, como establece la política de salud para todos de la OMS (véase la sección 6.6).

Todos estos avances en los niveles políticos nacionales e internacional han traído consigo una nueva perspectiva sobre la “salud”. La salud es ahora un problema de la casi totalidad de los sectores sociales y no solo del “sector sanitario”. Se entiende, pues, que debe producirse el desarrollo adecuado de la agricultura, la industria y la energía

para alcanzar progresos sostenibles en el campo de la salud. Al mismo tiempo, sin embargo, el sector sanitario debe desempeñar un papel importante como defensor y guía del desarrollo saludable.

1.3 Amenazas ambientales para la salud humana

Literalmente, los términos “medio ambiente” se refieren a todo lo que rodea a un objeto o a cualquier otra entidad. El hombre experimenta el medio ambiente en que vive como un conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas que difieren según el lugar geográfico, la infraestructura, la estación, el momento del día y la actividad realizada. Sin embargo, este libro se centrará en el impacto de las condiciones ambientales sobre la salud y en las condiciones sociales y económicas que actúan como “fuerzas motrices” y ejercen “presiones” sobre el medio ambiente. Por tanto, solo se tratará de forma resumida otras amenazas para la salud, como el consumo de tabaco y las dietas deficitarias. En ello se siguen las líneas con que la *Agenda 21* (UN, 1993) considera el medio ambiente.

Las diferentes amenazas ambientales pueden dividirse en “peligros tradicionales”, ligados a la ausencia de desarrollo, y “peligros modernos”, dependientes de un desarrollo insostenible (WHO, 1992a). El patrón cambiante de los peligros para la salud derivados del medio ambiente y los riesgos asociados (que pasan de “tradicionales” a “modernos” con el tiempo y el desarrollo económico) ha sido denominado “transición del riesgo” (recuadro 1.3).

Una de las diferencias entre los peligros ambientales tradicionales y modernos es que los primeros suelen manifestarse con rapidez relativa en forma de enfermedad. Por ejemplo, un campesino que hoy beba agua contaminada sufrirá

una diarrea grave mañana. La incidencia de diarrea puede ser, por tanto, un indicador relativamente útil del riesgo correspondiente y de nuestros esfuerzos por controlarlo. Por el contrario, muchos de los peligros modernos requieren largos períodos de tiempo antes de manifestar sus efectos en la salud. Es posible que una sustancia química carcinógena vertida hoy en el medio ambiente permanezca en la cadena alimentaria por meses o años antes de llegar a una persona, o incluso puede no dar lugar al desarrollo de ningún tumor apreciable durante decenios. De igual modo, los cambios del medio ambiente que se producen a lo largo de décadas, como el agotamiento del ozono estratosférico debido a la emisión de clorofluorocarburos (véase la sección 4.9), pueden minar los sistemas de sostén vital de la Tierra. Por consiguiente, cuando se trata de estudiar los peligros ambientales modernos para la salud humana, resulta especialmente importante comprender las vías que siguen estos peligros.

Los “peligros tradicionales” ligados a la pobreza y al desarrollo “insuficiente” son:

- falta de acceso al agua potable
- saneamiento básico insuficiente en el hogar y en la comunidad
- contaminación de los alimentos por microorganismos patógenos
- contaminación del aire interior por el uso de carbón o combustibles de biomasa para cocina y calefacción
- sistemas insuficientes de eliminación de residuos sólidos
- riesgos de accidentes laborales en la agricultura e industrias domésticas
- catástrofes naturales, como las inundaciones, los terremotos o las sequías
- vectores de enfermedad, especialmente insectos y roedores.

Los “peligros modernos” guardan relación con un “desarrollo” rápido que

Recuadro 1.3

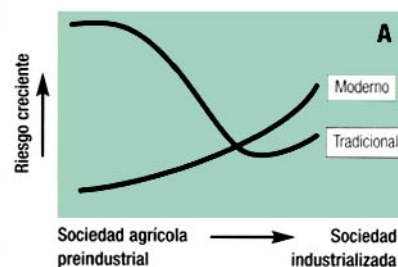
Transición de los riesgos ambientales para la salud

Los riesgos ambientales “tradicionales” se deben a los alimentos y al agua insalubres, al saneamiento insuficiente, a las infecciones transmitidas por animales y vectores y a la vivienda deficiente, y ejercen gran influencia en la salud de las poblaciones de países que se hallan en los estadios iniciales del desarrollo. El desarrollo industrial introduce los riesgos ambientales “modernos”, relacionados con la contaminación del aire, la exposición a las sustancias químicas y los accidentes de tráfico. Se emplea el término “transición del riesgo” para describir la disminución de los “riesgos tradicionales” y el aumento de los “modernos” que tiene lugar a medida que el desarrollo económico progresa. Sin embargo, cuando existe una gestión inadecuada de los riesgos ambientales (figura A), los “riesgos tradicionales” no desaparecen en todos los estratos de la sociedad y siguen suponiendo amenazas graves para la salud de los pobres y desfavorecidos, mientras que los “modernos” se mantienen incólumes. Por el contrario, con una buena gestión de los riesgos ambientales (figura B), los “riesgos tradicionales” pueden llegar a eliminarse casi por completo y los “modernos” disminuyen gracias a los programas efectivos de prevención.

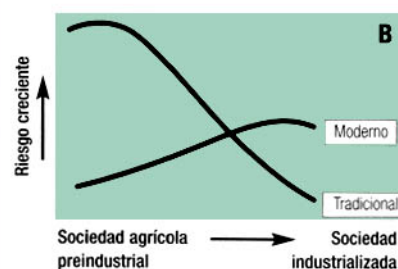
La transición favorable de los riesgos ambientales para la salud puede verse amenazada por la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, por la manifestación de otras, más antiguas, en zonas geográficas donde eran desconocidas y por el resurgimiento de las que parecían haber sido controladas. En algunos países, la reaparición de riesgos tradicionales para la salud como los indicados se debe al desarrollo mal gestionado y no equitativo. Los factores asociados son muy amplios y comprenden la destrucción de las zonas vírgenes, el cambio del uso del suelo, la extracción de recursos, la explotación agrícola, la introducción de nuevas técnicas de agricultura y ganadería, la difusión continua de agentes patógenos resistentes a los medicamentos y de vectores resistentes a los plaguicidas, la mayor movilidad de la población y de los alimentos y el cambio de las costumbres y de los hábitos de alimentación.

La gestión de la transición del riesgo implica también la prevención o minimización de los riesgos ambientales modernos, que pueden deberse a las propias actividades de modernización que contribuyen a reducir los riesgos tradicionales.

Mala gestión de los riesgos ambientales para la salud



Buena gestión de los riesgos ambientales para la salud



Fuente: adaptada de Smith, 1997.

no tiene en cuenta salvaguardas para la salud y el medio ambiente y con un consumo insostenible de los recursos naturales, y son:

- contaminación del agua por los núcleos de población, la industria y la agricultura intensiva
- contaminación del aire urbano por las emisiones de los motores de vehículos, las centrales energéticas de carbón y la industria
- acumulación de residuos sólidos y peligrosos
- riesgos químicos y por radiación debidos a la introducción de tecnologías industriales y agrícolas
- riesgos de enfermedades infecciosas nuevas y reemergentes
- deforestación, degradación del

suelo y otros cambios ecológicos importantes en los niveles locales y regionales

- cambio climático, agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera y contaminación transfronteriza.

1.4 Un marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente

La relación entre la salud humana y el medio ambiente es, evidentemente, muy compleja. Cada uno de los peligros tradicionales y modernos se asocia a distintos aspectos del desarrollo social y económico. Además, no hay una manera que sea, por sí sola, mejor que otras para organizar y evaluar la relación entre desarrollo, salud y

medio ambiente y que permita descubrir todas las interacciones importantes y las posibles puertas de entrada para las intervenciones de salud pública. Por tanto, al igual que un médico cuando toma radiografías desde distintos ángulos, se debe examinar la compleja relación entre salud, medio ambiente y desarrollo desde varias perspectivas, para intentar comprender lo que está sucediendo y lo que puede hacerse al respecto. Se ha preferido relacionar el análisis con un “marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente” (figura 1.3) inspirado en el trabajo de la OCDE (OECD 1993a) y la CDS (UN, 1996a). La terminología utilizada ha sido adaptada para el análisis de las relaciones causa-efecto entre la salud y el medio ambiente (Briggs, Corvalán y Nurminen, 1996).

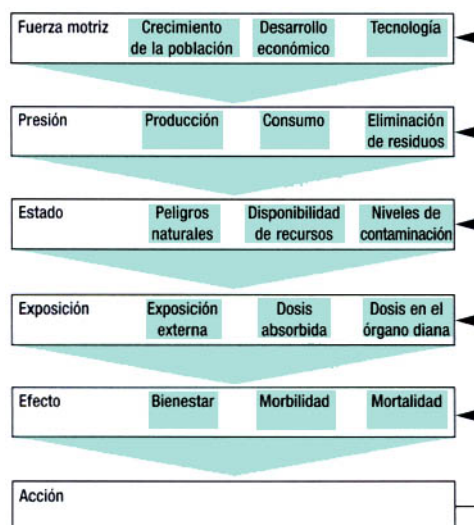
El marco de la figura 1.3 reconoce de forma explícita que, aunque la exposición a un contaminante o a otro riesgo para la salud relacionado con el medio ambiente puede ser la causa inmediata de una enfermedad, las “fuerzas motrices” y las “presiones” que provocan la degradación del entorno podrían ser los factores más importantes en el control de ese riesgo. La “red” de conexiones presentada en el marco puede emplearse para identificar la relación causa-efecto en la forma de “vías” o de “árboles”, dependiendo de que el marco se utilice para analizar las múltiples causas de un solo efecto en la salud (figura 1.4) o para analizar los múltiples efectos que una sola fuerza motriz tiene en la salud (figura 1.5). En algunos casos, convendrá identificar una única vía causa-efecto para actuar sobre un aspecto determinado (por ejemplo, seguridad de la energía nuclear y efectos de la radiación en la salud), pero entonces pueden soslayarse otros factores importantes que tal vez deberían modificarse para controlar o erradicar la amenaza.

De una forma más general, las *fuerzas motrices* crean condiciones que pue-

den favorecer o impedir la aparición de peligros ambientales para la salud, o que son generadas por muchas personas que pretenden resolver sus problemas vitales en términos de alimento y alojamiento, o por la apropiación y el uso de los bienes de consumo. Las fuerzas motrices son las políticas que establecen las líneas maestras del desarrollo económico, del desarrollo tecnológico, de los patrones de consumo y del crecimiento de la población (véase el capítulo 2).

Las fuerzas motrices ejercen por consiguiente distintas clases de *presiones* sobre el medio ambiente en formas tales como los desechos procedentes de los asentamientos humanos, el agotamiento de los recursos naturales y la emisión de contaminantes a causa de la extracción de minerales, la producción de energía, la fabricación de bienes, el transporte, la agricultura y la silvicultura. Estas presiones pueden producir cambios en el *estado* del medio ambiente, como ocurre cuando se altera el uso de la tierra (problemas de deforestación o drenaje, por ejemplo) o cuando el vertido de sustancias químicas tóxicas o de otros residuos incrementa las concen-

Figura 1.3
Marco causa-efecto
para la salud y el
medio ambiente

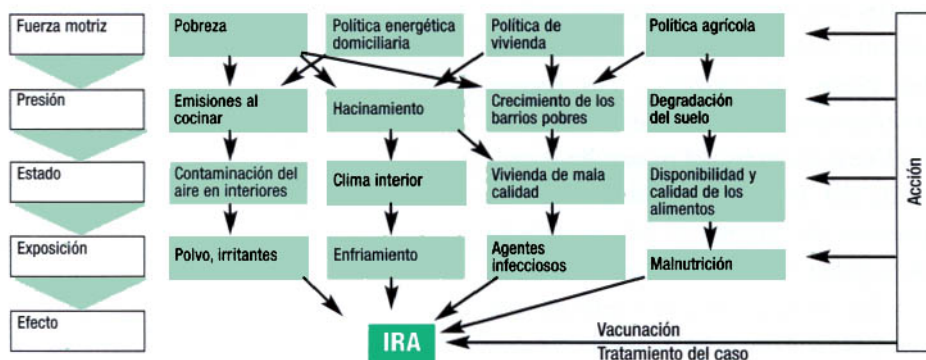


Este diagrama es una abstracción simplificada de la compleja relación causa-efecto que opera entre las fuerzas motrices, las presiones sobre el medio ambiente, los estados ambientales, las exposiciones humanas, los efectos en la salud y las acciones destinadas a minimizar estos efectos. Los distintos recuadros proporcionan ejemplos de los factores que actúan en cada nivel. Las flechas indican las conexiones potenciales entre las distintas causas y efectos para la salud ambiental.

Fuente: modificado de Kjelström y Corvalán, 1995, y Briggs, Corvalán y Nurminen, 1996.

Figura 1.4

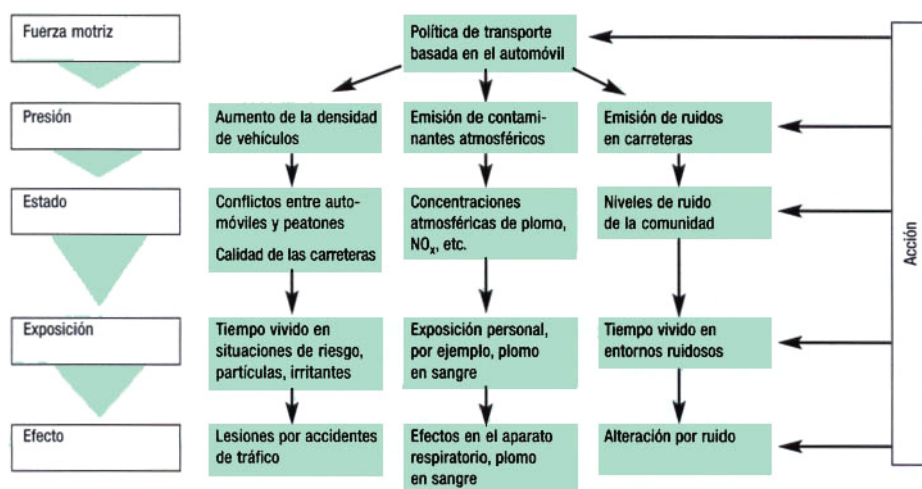
Marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente en el caso de las IRA de los niños



Este marco, basado en el modelo de la figura 1.3, proporciona un ejemplo de las importantes relaciones causa-efecto que afectan a un grupo específico de enfermedades: las infecciones respiratorias agudas (IRA). Podrían establecerse vínculos adicionales con la política de educación y las tasas de alfabetización de las madres, factores ambos que podrían facilitar la detección y el tratamiento precoces de estas enfermedades en los niños.

Figura 1.5

Marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente en el caso de las políticas de transporte



Este marco, basado en el modelo de la figura 1.3, destaca los vínculos causa-efecto más importantes entre la fuerza motriz, la política de transporte y los distintos efectos de salud que pueden asociarse a ella. Podrían establecerse vínculos adicionales con la invasión de las zonas verdes y los espacios peatonales y su contribución a las lesiones o al estrés.

traciones de productos químicos en el aire, el suelo, el agua o la vegetación. Las presiones se asocian a todos los estadios del ciclo vital de los productos industriales, desde la extracción inicial de un recurso hasta su consumo y eliminación final, pasando por el transporte de la materia prima y su procesamiento y distribución (véase el capítulo 3).

El modo en que un estado alterado del medio ambiente ejerce o no un impacto en la salud humana dependerá de muchos factores, incluido el grado en que el hombre resulte realmente "expuesto". Para que ello ocurra, las personas deben hallarse presentes en el lugar y momento en que el estado del medio ambiente cambia y se hace peligroso. Así pues, exposición significa interacción entre la persona y el peligro ambiental. Los niveles de exposición varían desde inocuos y aceptables hasta peligrosos e inaceptables. Para cuantificar la exposición como cantidad de peligro absorbida por el cuerpo se habla de "dosis". Si se conocen las exposiciones y las relaciones dosis-respuesta, puede calcularse el *riesgo* real de una exposición dada a un peligro específico, hasta donde los conocimientos actuales lo permiten (véase el capítulo 4). Sin embargo, si bien "peligro" describe el potencial para causar daño a la salud humana, no indica la probabilidad estadística de que ese daño se produzca. Por consiguiente, se calcula el "riesgo" para asignar un valor cuantitativo a la probabilidad de daño asociada a la exposición.

Los peligros ambientales pueden producir un amplio abanico de *efectos* sobre la salud, que variarán de tipo, intensidad y magnitud según la clase de peligro, el nivel de exposición y el número de afectados. Las enfermedades más importantes se asocian a más de un tipo de exposición y los peligros ambientales actúan junto con los factores genéticos, la nutrición, los riesgos del estilo de vida y otros factores para provocar la enfermedad (véase el capítulo 5). El

marco (figura 1.3) está diseñado para destacar los vínculos más importantes entre los diferentes aspectos del desarrollo, el medio ambiente y la salud y para ayudar a identificar estrategias efectivas para la acción (véase el capítulo 6) destinada a controlar y prevenir los efectos nocivos para la salud.

1.5 Información relevante para la adopción de decisiones y la acción

Para poder evaluar las implicaciones de las decisiones sobre salud ambiental, comparar los efectos potenciales de las distintas decisiones y elecciones y evitar las agresiones costosas e irreversibles se necesita con urgencia disponer de información sobre el impacto en la salud atribuible al estado del medio ambiente en los niveles local y nacional (Briggs, Corvalán y Nurminen, 1996). Se ha empleado el término “indicador” para identificar los tipos de información utilizados en el proceso de decisión. La *Agenda 21* (UN, 1993) pidió el desarrollo de “indicadores de desarrollo sostenible” y distintos organismos inter-

nacionales colaboraron con la CDS para preparar una lista de 130 indicadores de desarrollo sostenible junto a descripciones de la metodología empleada (UN, 1996a). Esta lista contiene 12 indicadores construidos a partir del capítulo de la *Agenda 21* que trata de la salud, y muchos de los otros son también aplicables a diferentes aspectos de la salud y el medio ambiente. También se está diseñando un listado de indicadores de salud ambiental para que los organismos locales y nacionales seleccionen los más adecuados según sus prioridades (WHO, 1997a). Estos indicadores pueden aplicarse a los distintos niveles del marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente; en el cuadro 1.3 se ofrecen ejemplos para un peligro frecuente.

También se necesita información relevante en el nivel mundial para ayudar al desarrollo de políticas de salud ambiental y establecer prioridades. Durante los últimos 20 años, distintas organizaciones internacionales y grupos de expertos emitieron informes anuales con cuadros comparativos de estadísticas internacionales relacionadas con una amplia gama de parámetros de gran

Cuadro 1.3

**Información para la toma de decisiones:
contaminación microbiana del agua**

	Indicador descriptivo	Indicador de acción
Fuerza motriz	Nivel de pobreza en la comunidad	Cantidad de dinero destinada a mejorar el suministro de agua y el saneamiento
Presión	Porcentaje de hogares sin suministro de agua potable	Número de nuevos hogares provistos con suministro de agua por año
Estado	Coliformes en el agua	Extensión del control de la calidad y del tratamiento del agua
Exposición	Porcentaje de la población en situación de riesgo	Extensión de los programas de educación pública
Efecto	Morbilidad y mortalidad por enfermedades diarreicas	Número de casos tratados en consultorios y hospitales
Acción		

Fuente: adaptado de Briggs, Corvalán y Nurminen, 1996.

importancia para la salud, el medio ambiente y el desarrollo, entre ellos, población, estado de salud, explotación de recursos, comercio, morbilidad y mortalidad, renta per cápita y riqueza, flujos de ayuda y crédito, gasto público, desempleo, consumo de energía y de alimentos, educación y fecundidad (**cuadro 1.4**). Desde 1995, la OMS también ha publicado informes de este tipo, bajo el formato del informe anual del Director General, el *World health report* (*WHR*) (WHO, 1995a, 1996a, 1997a).

Estos informes suelen contener datos agregados en los niveles nacional e internacional, pero desde hace varios años contienen también información sobre la distribución de ciertos factores, como la renta, en los distintos países. Con frecuencia, se dispone de datos de al menos 100 naciones y, a veces, sobre más de 150. Así, el *WHR* refleja mucha información sobre más de 190 Estados Miembros de la OMS. También se dispone de otros informes centrados en distintas regiones del mundo (véase, por ejemplo, WHO, 1994; WHO, 1995p).

Evidentemente, la exactitud de la recopilación local de los datos influye en la calidad de la información nacional, regional y mundial. Muchos países necesitan urgentemente más datos y de mayor calidad sobre salud y medio ambiente. Además, en muchos casos los datos agregados son solo estimaciones aproximadas. Ello explica por qué los distintos informes presentan a veces cifras diferentes sobre, por ejemplo, el número de personas que mueren cada año de malaria en todo el mundo (véase la sección 5.1). En este libro se hará referencia a las distintas fuentes de información, para intentar destacar los vínculos y las tendencias del conjunto salud-medio ambiente-desarrollo con el mínimo sesgo posible. Se ha hecho un gran esfuerzo por utilizar los cálculos más exactos disponibles sobre las condiciones ambientales y el estado de salud.

Sin embargo, la información es solo una herramienta que debe aplicarse en forma constructiva para tomar las medidas oportunas. En una declaración reciente, el presidente de la Asamblea General de la Naciones Unidas, Sr. Razali Ismail, señaló que “Todos estamos sobrecargados de hechos, hallazgos y cifras” y pidió “pasar de una fase de continuo diseño de estrategias y obtención de consenso a una plenamente operativa y orientada hacia la acción” (Razali, 1997).

1.6 Encontrar soluciones a los problemas de salud ambiental

Las secciones precedentes describen el marco utilizado en este libro para aclarar los pasos seguidos por los peligros ambientales para ejercer su impacto en la salud humana. Es necesario comprender los pasos para buscar soluciones y tomar medidas. Estas medidas pueden aplicarse a cada paso del marco (**figura 1.3**), como refleja el **cuadro 1.3**. A corto plazo, las intervenciones sirven para corregir o remediar el efecto sobre la salud; por ejemplo, el tratamiento de las personas afectadas. A un plazo más largo, deben ser protectoras o preventivas (por ejemplo, prevenir la exposición de una población). Las intervenciones preventivas pueden destinarse a reducir o controlar el origen del peligro (por ejemplo, limitando las emisiones o instalando sistemas de control de inundaciones). Las intervenciones a largo plazo más efectivas pretenden erradicar o disminuir los efectos de las fuerzas motrices o las presiones ambientales que causan los peligros (**figura 1.3**).

La **figura 1.4**, basada en las infecciones respiratorias agudas (IRA) en los niños, presenta los distintos niveles de intervención. Las IRA son una causa importante de muerte de niños menores de 5 años en casi todos los países (véase la sección 5.2). Como se observa en la **figura 1.4**, varios pasos del marco

causa-efecto para la salud y el medio ambiente contribuyen simultáneamente a su aparición. Si se cuantifica, este marco de causas múltiples se convertirá en una guía adecuada para diseñar intervenciones eficaces en función del costo y oportunas en el tiempo. También proporcionará un medio para iniciar el examen de las posibles sinergias entre las intervenciones. Por ejemplo, los programas de salud infantil centrados en los suplementos alimenticios, la ventilación e higiene del hogar, el tratamiento de los casos y la vacunación, todos ellos a cargo del mismo equipo de salud local, pueden ser un método beneficioso y muy eficaz en relación con su costo para combatir la mortalidad por IRA en zonas rurales aisladas. Dependiendo de los factores de riesgo y de los progresos logrados, el mismo programa de salud podría contribuir también a reducir las tasas de mortalidad de otras enfermedades infantiles, como el sarampión o la diarrea. El marco puede utilizarse, además, para contrapesar alternativas y diseñar programas escalonados con el propósito de enfrentar determinados problemas de salud. Así, la mejora del medio ambiente, consistente en la incorporación de controles de la contaminación del aire y de programas de vivienda y nutrición, podría ser la forma más eficaz de controlar la mortalidad por IRA. Sin embargo, esta mejora tardaría algún tiempo en llevarse a cabo y aún más en producir resultados. Mientras tanto, un programa ampliado de vacunaciones y un mejor tratamiento de los casos permitirían controlar el problema con mayor rapidez. No obstante, la intervención sobre el medio ambiente sigue siendo imprescindible cuando se trata de corregir de forma permanente la incidencia de estas infecciones.

Evidentemente, las políticas de desarrollo sostenible deben inclinarnos hacia las intervenciones de amplio espec-

Cuadro 1.4

Ejemplos de publicaciones periódicas mundiales que informan detalladamente sobre temas de salud y/o medio ambiente

Título	Organización	Más reciente
Global environmental outlook	PNUMA, Nairobi	UNEP, 1997a
Informe sobre el desarrollo humano	PNUD, Nueva York	PNUD, 1996
Informe sobre el estado mundial de la infancia	UNICEF, Nueva York	UNICEF, 1997
United Nations statistical yearbook	Naciones Unidas, Nueva York	UN, 1995c
Vital signs	Worldwatch Institute, Washington	Brown <i>et al.</i> , 1996a
State of the world	Worldwatch Institute, Washington	Brown <i>et al.</i> , 1997
State of the world rural poverty	FIDA, Roma	Jazairy, Alamgir y Panuccio, 1992
Informe sobre el desarrollo mundial	Banco Mundial, Washington	Banco Mundial, 1993*
World health report	OMS, Ginebra	WHO, 1997a
World health statistics annual	OMS, Ginebra	WHO, 1996b
World resources report	World Resources Institute, Washington	WRI, 1996

* centrado en la salud

tro y a largo plazo para modificar las fuerzas motrices que operan en la sociedad humana. En muchos países en desarrollo, ello implicaría hacer frente a la inequidad, a la pobreza y al crecimiento de la población, lo que contribuiría, por ejemplo, a controlar la degradación del suelo, la deforestación, la pérdida de la biodiversidad y la erosión, la inseguridad alimentaria y el deterioro de la calidad del agua. En los países desarrollados implicaría también hacer frente a la inequidad, como lo demuestra el hecho de que existen grupos importantes de población que viven en condiciones de pobreza y miseria relativas. También se debería hacer hincapié en la reducción del consumo insostenible, limitando el uso de los combustibles no renovables y la generación de residuos sólidos para minimizar la contaminación transfronteriza, los problemas asociados a los residuos tóxicos y

Recuadro 1.4

Ejemplos de ambientes propicios para la salud

UNA COMUNIDAD LOCAL DE CHILE IDENTIFICA Y RESUELVE SUS PROBLEMAS DE SALUD AMBIENTAL

En Conchalí, una zona pobre de Santiago de Chile, los trabajadores sanitarios desarrollaron un programa comunitario para mejorar la salud ambiental local. En primer lugar, se solicitó a la comunidad que identificara lo que consideraba su mayor problema de salud ambiental. A continuación, los líderes de ocho comunidades locales, las autoridades, los vecinos y los trabajadores sanitarios colaboraron para hacer una lista de los temas prioritarios y un calendario para resolverlos. Durante el primer año de funcionamiento se reorganizó el sistema local de transportes; durante el segundo año se inauguró una comisaría de policía y se fundaron organizaciones para los jóvenes y las mujeres. Antes de terminar el quinto año del programa se había instalado el suministro de agua potable a las viviendas. La lección más importante para aprender es que la participación de la comunidad en la identificación y categorización de los problemas de salud ambiental incita a sus miembros a resolverlos.

LA APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS DE LA COMUNIDAD PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE EN ESCOCIA

En la ciudad de Glasgow, Escocia, la falta de inversiones en viviendas municipales y la elevada tasa de desempleo suponen un problema grave. El ayuntamiento y una organización no gubernamental (ONG) crearon una organización de voluntarios llamada Heatwise, destinada a emplear a los desocupados para desarrollar proyectos de conservación de la energía. Más tarde, se creó una segunda organización, Landwise, que utilizó los mismos métodos para corregir los problemas de medio ambiente. Con la colaboración de las autoridades educativas, se elaboraron módulos de formación para preparar a los desempleados de la localidad, que llevaron a cabo proyectos de mejora del suelo comunitario. La financiación procedió del Fondo Social de la CEE, del sector privado y de las autoridades locales.

OCUPANTES ILEGALES DE SUDÁFRICA CREAN UNA COOPERATIVA PARA CONSTRUIR CASAS

En una zona de ocupantes ilegales de Sudáfrica, activistas procedentes de distintos sectores profesionales celebraron varias reuniones comunitarias para identificar y reunir los recursos humanos locales con el fin de construir casas y calles. A lo largo de las conversaciones, los participantes (electricistas, fontaneros, albañiles y proyectistas) descubrieron que poseían muchos conocimientos y procedieron a crear una cooperativa para construir casas, con ayuda de varias ONG. La estrategia básica consistió en dar poder efectivo a la comunidad, con miembros de esta como actores esenciales. No se dio autoridad a los profesionales, a los que se llamaba “según las necesidades”, y todos ellos procedían de la comunidad. Los mayores logros fueron el paso de la dependencia a la independencia y del individualismo a la responsabilidad, así como el fortalecimiento del espíritu de cooperación y de los recursos locales.

Fuente: adaptado de Haglund et al., 1992.

el cambio ambiental mundial. Para llevar a cabo con perspectivas de éxito estas medidas preventivas proactivas, sería necesario que las políticas y la planificación del desarrollo se plantearan un horizonte a largo plazo y que los problemas de salud y medio ambiente fueran parte integrante de ellas (véase la sección 6.3).

1.7 Ambientes propicios para la salud

Mucho se dice en este libro acerca de la forma en que el medio ambiente, maltratado, puede dañar la salud; no obstante, en otras cir-

cunstancias puede también “propiciar” la salud, ejerciendo una influencia positiva, parecida a la que tienen las dietas equilibradas. Un ambiente propicio para la salud se hallará libre de peligros importantes, cubrirá las necesidades básicas de una vida saludable y facilitará una interacción social equitativa. Este concepto fue desarrollado inicialmente en la Tercera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud (celebrada en Sundsvall, Suecia, en 1991) en relación con los programas de fomento de la salud. El **recuadro 1.4** contiene algunos ejemplos de ambientes propicios para la salud.

En un contexto de salud, el término “medio ambiente propicio” se refiere a todos los aspectos de nuestro entorno. Cubre los lugares donde viven las personas, su comunidad, su hogar y los ámbitos de recreación y trabajo. El enfoque basado en la idea de “entornos” ha permitido desarrollar programas de promoción de Ciudades Sanas, Pueblos Sanos, Islas Sanas, Lugares de Trabajo Sanos, Mercados Sanos, Escuelas Sanas, Hospitales Sanos y Cocinas Sanas en distintos países (véase la sección 6.4).

Las medidas destinadas a crear ambientes propicios tienen muchas dimensiones (físicas, sociales, espirituales, económicas y políticas) y dependen de la participación de todos y cada uno de los miembros de la comunidad. Este aspecto fue ampliamente tratado durante la preparación de la Cumbre de la Tierra en 1992, pero como “atención ambiental primaria” (Pretty y Guijt, 1992; Satterthwaite, 1996).

1.8 Poder y participación de hombres y mujeres

La Agenda 21 establece que el desarrollo sostenible solo podrá lograrse si toda la comunidad se halla correctamente representada y participa en el proceso de toma de decisio-

nes (UN, 1993). Además, deben ser las propias comunidades las que acepten la responsabilidad de tomar medidas para la protección de la salud y el medio ambiente, pues de lo contrario es probable que tales medidas sean abandonadas o socavadas. La representación femenina es especialmente importante porque la mujer desempeña un papel esencial en todas las sociedades en lo que concierne a las condiciones de vida, como la vivienda, el saneamiento y la provisión de agua potable, todas las cuales influyen en el medio ambiente.

Pese a los amplios movimientos en defensa de la democracia, en muchos países las mujeres aún están infrarrepresentadas en casi todos los niveles del gobierno y, muy especialmente, en los ministerios y organismos ejecutivos. También sigue siendo frecuente que se dificulte su acceso a los cuerpos legislativos. En todo el mundo, solo 10% de los miembros de los parlamentos son mujeres y una proporción inferior de cargos ministeriales son ejercidos por ellas. De hecho, en algunos países, incluidos los que están viviendo cambios políticos, sociales y económicos fundamentales, se ha observado una disminución del número de mujeres que desempeñan puestos legislativos (UN, 1996b).

La participación de un número mayor de mujeres en la política y en cargos de dirección ayudaría a redefinir las prioridades políticas, introduciría nuevos temas en los programas políticos, reflejaría los problemas, valores y experiencias específicamente femeninos y proporcionaría nuevas perspectivas sobre las grandes cuestiones políticas (véase la sección 2.4). Como se señaló en el informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, celebrada en Beijing en 1995, el enfoque de los peligros ambientales debería incluir un análisis de las preocupaciones de las mujeres acerca del medio ambiente y la

salud y las correspondientes medidas de seguimiento (UN, 1996b).

1.9 Acciones intersectoriales para un ambiente saludable

Puesto que la promoción y el mantenimiento de la salud ambiental requieren los aportes de sectores muy distintos, la forma más eficaz de formular una política de salud ambiental consiste en aplicar un enfoque intersectorial (WHO, 1997e). Este enfoque ayuda a establecer prioridades coherentes y que no entran en conflicto con las de los distintos sectores.

La palabra "sector" se basa en el concepto de que las responsabilidades de gobierno están divididas y no se superponen, al igual que una tarta cortada en porciones. Esta nueva manera de considerar la salud desarrollada en la Cumbre de la Tierra demuestra que la salud solo es posible cuando recibe aportes de todos los sectores. La acción intersectorial significa, pues, que cada sector y cada ministerio contribuyen al desarrollo de la salud de forma consciente y coordinada (recuadro 1.5).

Los Ministerios de Salud y de Medio Ambiente desempeñan papeles esenciales en esta actividad intersectorial. Sin embargo, al igual que las inversiones en salud y medio ambiente han sido infravaloradas, también lo han sido los ministerios o departamentos responsables. Estos ministerios suelen tener presupuestos bajos y escasa influencia en las decisiones que afectan al desarrollo económico. Los problemas se complican aún más por la división de las responsabilidades respecto de la salud y del medio ambiente entre ministerios que muchas veces no intentan coordinar sus actividades en este campo. Es necesario reconocer que el desarrollo reciente de planes conjuntos entre los Ministerios de Salud y de Medio Ambiente en algunos países y regiones (véase la sección

Recuadro 1.5

Sociedad para aliviar la pobreza en Cebú, Filipinas

La ciudad de Cebú, en Filipinas, inició cambios importantes en el gobierno de la ciudad para colaborar con y proporcionar servicios a las comunidades pobres urbanas. Para ello, en 1988 se creó una asociación entre varios departamentos “sectoriales” municipales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Esta asociación permitió a las autoridades resolver varios de los problemas de las comunidades pobres locales, que incluyeron: la mejora de los servicios sanitarios, educativos y sociales; la ampliación de los programas de formación y la extensión del crédito al sector informal y a los grupos urbanos pobres. Además, se obtuvieron importantes mejoras en relación con el empleo y el aprendizaje (en colaboración con el sector privado), y en aspectos relacionados con la propiedad de la tierra y la seguridad, y se crearon servicios especiales para los niños de la calle, las madres solteras y los discapacitados.

Fuente: UN, 1995d; WHO, 1997a.

6.3) es un gran paso adelante, pero también es cierto que los resultados serían mucho mejores si los Ministerios de Economía, Vivienda, Transporte, Energía, Agricultura e Industria colaboraran con los de Salud y Medio Ambiente. Por ejemplo, podrían diseñarse programas conjuntos para obtener viviendas de mejor calidad, una planificación del suelo que garantizara la ausencia de exposición a la contaminación, una producción de alimentos destinada a mejorar la nutrición local y una modificación de los lugares de trabajo para promover su salud y su seguridad.

Los organismos internacionales también pueden contribuir a la acción intersectorial mediante evaluaciones de colaboración y el desarrollo de políticas (véase el capítulo 6). En el campo de la salud ambiental, son buenos ejemplos de ello el Consejo de Colaboración para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento (WSSCC, 1996), el Programa entre Organizaciones para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas (IOMC, 1996) y la evaluación conjunta sobre el impacto del cambio climático en la salud del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC, 1996; McMichael *et al.*, 1996). Sin embargo, también son muchos los ejemplos de enfoques sectoriales estrechos. Los organismos internacionales

deben combatir estas tendencias logrando que sus colegas “sectoriales” nacionales comprendan la necesidad de la colaboración intersectorial.

En los niveles locales y regionales, la colaboración entre planificadores y autoridades sanitarias podría prevenir muchos problemas de salud, incluidos el hacinamiento, la diseminación de enfermedades transmisibles y la contaminación intolerable que afectan a las comunidades de los países en desarrollo. La aplicación del concepto intersectorial “Ciudad Sana” (véase la sección 6.4) es uno de los ejemplos mejor conocidos y más afortunados de colaboración intersectorial (WHO, 1997e). En muchos distritos rurales, la colaboración entre, por ejemplo, los servicios de salud escolar y el personal sanitario favorece el desarrollo de escuelas “promotoras de la salud”, proporcionando a los niños un ambiente sano, alimentación adecuada y una educación eficaz en temas de salud.

La colaboración intersectorial es también uno de los principios rectores de la política de salud para todos de la OMS. De hecho, hace mucho tiempo que se identificaron las múltiples oportunidades y ventajas de esta colaboración (WHO, 1986a), especialmente en los campos de la nutrición, la educación y el medio ambiente. La Cumbre de la Tierra prestó respaldo adicional al principio de la colaboración intersectorial en salud, cuando afirmó que “los seres humanos son el centro de las preocupaciones por el desarrollo sostenible” (UN, 1993).

El marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente (figura 1.3) destaca la misión de los distintos sectores en la corrección de las fuerzas motrices, las presiones ejercidas sobre el medio ambiente y la mejora del estado de este último. Los capítulos siguientes demuestran que las políticas y las iniciativas de casi cualquier sector no relacionado con la salud pueden influir en la salud ambiental.

1.10 Salud para todos: el camino hacia adelante

Resulta evidente que todas las comunidades y países que hoy sufren un exceso de enfermedades y lesiones pueden mejorar su estado de salud. Sin embargo, esta mejora no es una consecuencia automática del crecimiento económico. Para lograrla, son necesarias políticas rectoras y la contribución activa de los organismos gubernamentales, las empresas y la comunidad, a fin de garantizar el mayor nivel de salud posible con los recursos existentes. Un elemento esencial de tales políticas es la protección frente a los peligros ambientales.

En especial, el sector sanitario debe demostrar su liderazgo, traduciendo el mensaje de prevención de la *Agenda 21* a iniciativas prácticas tanto para sus propias instituciones y profesionales como para los de otros sectores. La política de salud para todos de la OMS proporciona el marco para esta acción. Sus definiciones y propuestas están siendo actualizadas y renovadas (WHO, 1997b) para afrontar con eficacia mayor los retos del siglo XXI y para iluminar el “camino hacia adelante” de las acciones sobre la salud y el medio ambiente para un desarrollo sostenible.

La política y la estrategia de salud para todos se desarrollaron durante los años 1977–1979 (OMS, 1979) y fueron adoptadas por todos los Estados Miembros de la Organización. Se basan en la atención primaria de salud, en la participación de la comunidad en la prestación de esa atención sanitaria y en la aplicación de la tecnología adecuada para la salud. Estos elementos siguen siendo la clave del arco de la política renovada, pero el vínculo entre salud y desarrollo se ha reforzado considerablemente (recuadro 1.6). Muchos de los temas planteados en este libro son tratados de igual modo en la nueva redac-

Recuadro 1.6

Vínculos entre salud y desarrollo en Salud para Todos

La política renovada de salud para todos, cuyo borrador se elaboró en 1997 (WHO, 1997d), y se estableció definitivamente en la Asamblea Mundial de la Salud de 1998, subraya que la salud es “la base sobre la que descansa todo esfuerzo humano” y que “la salud es fundamental para el desarrollo”, en consonancia con la Declaración de Río y la *Agenda 21* (UN, 1993).

Existen cuatro vínculos esenciales entre salud y desarrollo:

- **COMBATIR LA POBREZA:** los problemas de salud de los pobres se deben al desarrollo insuficiente y no equitativo y, a su vez, impiden el desarrollo.
- **PROMOCIONAR LA SALUD EN TODOS LOS ENTORNOS Y EN TODOS LOS SECTORES:** los entornos en los que las personas viven, trabajan, buscan atención sanitaria, juegan, aprenden, comen y descansan proporcionan oportunidades para promover la salud. Las políticas de todos los sectores ejercen una influencia directa o indirecta en la salud, por lo que todas ellas deberían dirigirse a la promoción y protección de la salud.
- **INCORPORAR LA SALUD A LOS PLANES DE DESARROLLO SOSTENIBLE:** los temas de salud deberían ser prioritarios en todos los planes de desarrollo sostenible. La gran responsabilidad del sector salud es asegurar la identificación clara de los vínculos entre la salud y los otros sectores.
- **LOS GOBIERNOS DEBEN ASEGURAR QUE LA SALUD SEA UN ELEMENTO CENTRAL DEL DESARROLLO:** el Estado debe crear un entorno propicio en el que se estimulen o inciten las asociaciones para la salud. La participación de las organizaciones no gubernamentales y de las redes comunitarias informales es fundamental para el desarrollo de la salud. En el nivel internacional es necesaria una fuerte alianza entre todas las organizaciones e instituciones que trabajan para mejorar la salud.

Fuente: WHO, 1997b.

ción provisional de la política de salud para todos, presentada a la Asamblea Mundial de la Salud en 1998 para su adopción en todo el mundo (véase la sección 6.6). Esta política destaca “el sistema de valores de salud para todos”, que comprende: la seguridad sanitaria, la salud como derecho humano, la equidad y la sensibilidad a la diferencia de trato por razón de sexo. Además, subraya la necesidad de incorporar la salud a la planificación del medio ambiente y del desarrollo y de crear sistemas de salud sostenibles (WHO, 1997b). La aplicación de esta política tendrá una gran influencia en la orientación futura del desarrollo ambiental y social. La “Salud para Todos” en el siglo XXI exige una acción concertada sobre las fuerzas motrices que subyacen a la mala y a la buena salud. El capítulo 2 trata con mayor detalle estas fuerzas motrices.

Esta página dejada en blanco al propósito.

Capítulo 2

Las fuerzas motrices de las tendencias actuales de la salud y el medio ambiente

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

2.1 El concepto de fuerzas motrices

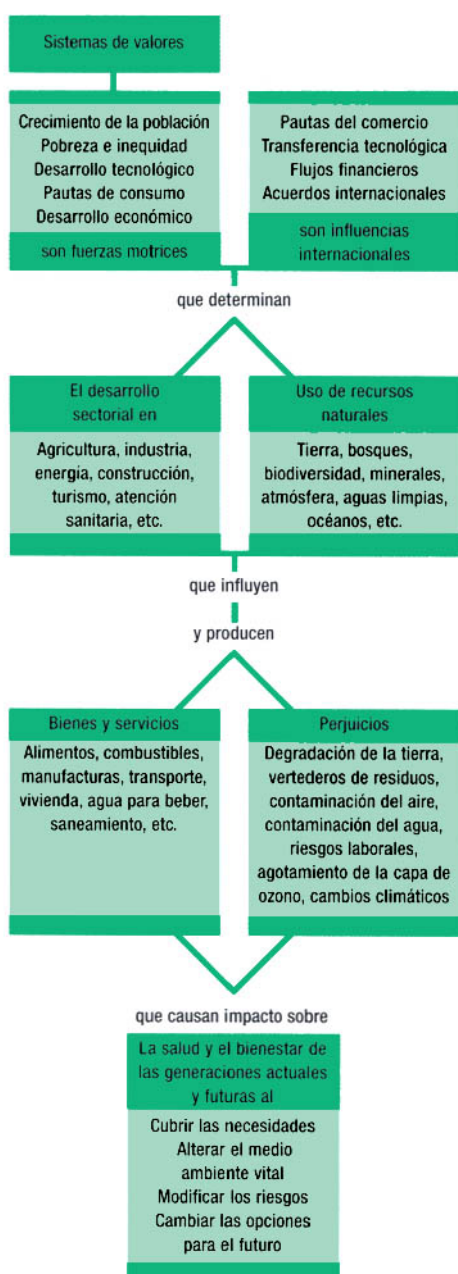
Como se indica en el marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente (figura 1.3), ciertas fuerzas motrices son responsables de la creación de las condiciones en las que se pueden desarrollar o evitar distintas amenazas ambientales para la salud. Estas fuerzas motrices a menudo se asocian simultáneamente a un conjunto de temas de salud y medio ambiente, como se destaca en el recuadro 2.1. Las políticas y los programas gubernamentales —diferentes en función del sistema de valores dominante— pueden cambiar la dirección o la magnitud de las fuerzas motrices y, por tanto, amortiguar o exacerbar un amplio grupo de amenazas ambientales para la salud. Por ejemplo, dentro de un determinado sistema de valores que se proponga hacer una distribución equitativa de la riqueza común existirán políticas tendientes a promover la equidad social. De forma similar, si una de las prioridades es el mantenimiento de un buen nivel en la sanidad pública, se canalizarán los recursos necesarios hacia la protección de la salud. El concepto de desarrollo sostenible ha puesto de relieve otro posible componente de los sistemas de valores, la denominada equidad intergeneracional, que estipula que las generaciones actuales no deben vivir de tal forma que constituyan una amenaza sobre las posibilidades y recursos que las generaciones futuras necesitarán para vivir una vida aceptable.

Este capítulo pasará revista brevemente a las diferentes fuerzas motrices identificadas en el recuadro 2.1, así como a otros factores importantes del desarrollo que pueden considerarse también como fuerzas motrices. El primer conjunto de fuerzas motrices que se examinará es el relacionado con la población. Esencialmente, estas fuerzas multiplican el impacto de la actividad humana, particularmente el consumo de recursos naturales y la producción de residuos. Dicho de otro modo, cuantos más seamos, mayor será nuestro impacto sobre el medio ambiente. Sin embargo, el nivel de consumo por persona posee también una importancia fundamental ya que determina el nivel del impacto.

El segundo conjunto de fuerzas se refiere a la urbanización y está estrechamente ligado con el crecimiento de la población. La tendencia a abandonar las zonas rurales para instalarse en las ciudades no es más que una respuesta a la falta de desarrollo social y de crecimiento económico de aquellas zonas, al exceso de población que puede dedicarse a la agricultura y a la demanda de mano de obra urbana, asociada principalmente con el desarrollo económico. También está relacionada con el crecimiento de los servicios y de las infraestructuras, que suelen estar concentrados en el entorno urbano.

La pobreza y la inequidad son otras fuerzas motrices importantes, si se atiende a su influencia sobre el estado del medio ambiente en el que vive la gente. Por ejemplo, la marginación de

Recuadro 2.1
Elementos de un desarrollo sostenible



El desarrollo sostenible puede describirse en función de los elementos de este recuadro unidos de una forma lógica: las fuerzas motrices, los elementos intermedios y su impacto eventual o su efecto sobre la salud y el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Fuente: Nitin Desai, Subsecretario General del Departamento de Coordinación de Política y Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas.

las minorías y las desigualdades por razón de sexo conducen a que determinados grupos sociales vivan en ambientes de pobreza.

Los desarrollos técnicos y científicos constituyen igualmente fuerzas motrices, ya que pueden crear nuevas amenazas ambientales para la salud pero, también, proporcionar nuevas formas de suprimir los riesgos actuales. Este tipo de desarrollo influye también sobre las **pautas de consumo y de producción**, fuerzas motrices que originan el consumo de energía, de agua, de tierras y de otros recursos naturales en gran escala. La extracción, el transporte, la manipulación, el tratamiento, la fabricación, la distribución y la eliminación de productos de consumo, tanto básicos como intermedios y finales, constituyen componentes importantes del uso de los recursos y están ligados al desarrollo económico. Cualquier etapa del **desarrollo económico** puede producir cambios ambientales peligrosos, pero también dar lugar a nuevos recursos y oportunidades para mejorar las condiciones de vida, lo que resulta esencial para lograr una protección efectiva de la salud.

2.2 Dinámica de la población

Las fuerzas motrices relacionadas con la población tienen tres componentes básicos: el número total y la distribución geográfica de las personas, su distribución por edades y los cambios que las migraciones producen sobre estas distribuciones.

2.2.1 El crecimiento de la población y su relación con el medio ambiente

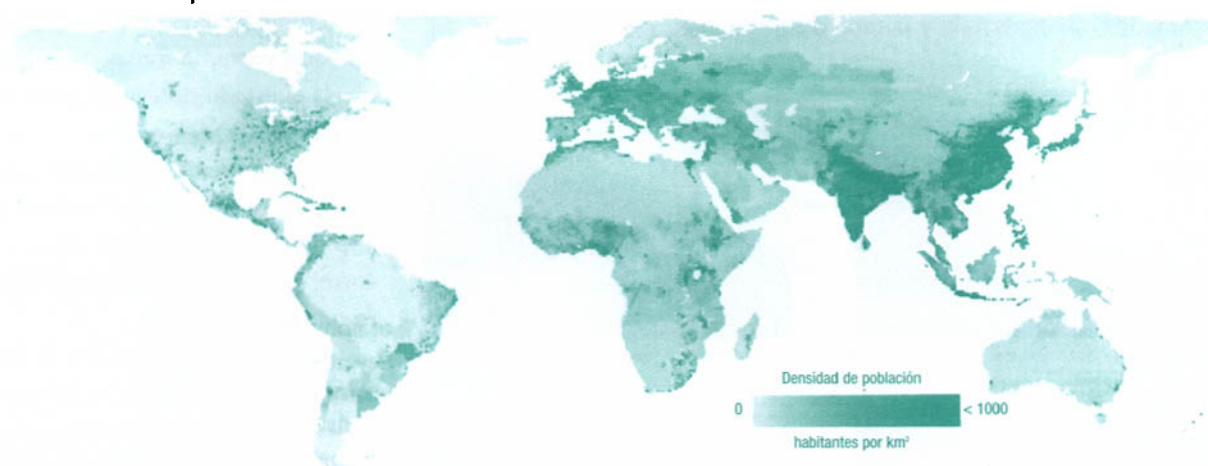
Existe una interrelación compleja entre el crecimiento de la población, el medio ambiente y la salud. Expuesta en su forma más simple, el aumento de la densidad de población produce una intensificación de las actividades humanas que, si

no se controla bien, contribuye a la aparición de daños ambientales y al agotamiento de los recursos, los cuales pueden tener un efecto negativo directo o indirecto sobre la salud de los seres humanos.

El crecimiento actual de la población mundial está próximo a los 90 millones de personas por año, el índice más alto de la historia de la humanidad. La población mundial creció hasta los 5.300 millones en 1990 y, por tanto, se espera que alcance los 6.100 millones en el año 2000 y llegue a los 7.700 millones en el año 2020 (UN, 1995a). Se espera asimismo que el crecimiento anual absoluto alcance un máximo antes del año 2000 y empiece a disminuir posteriormente (UNFPA, 1997), dado que la tasa de aumento anual está disminuyendo (1,5% en 1995). Aun así, se espera que la población mundial se duplique, más o menos, hacia la mitad del siglo XXI; por consiguiente, la presión sobre el medio ambiente puede crecer significativamente.

Sin embargo, el crecimiento de la población no se distribuye de manera uniforme. Un factor diferencial determinante es la gran variación de densidad de población existente entre distintos países y regiones (figura 2.1). Aproximadamente 90% del crecimiento previsto de la población se va a producir en los países actualmente en vías de desarrollo, muchos de los cuales tienen problemas para canalizar un número adecuado de inversiones hacia el sector social debido a la presión de su propia población (UN, 1995a). Por ejemplo, en África subsahariana se mantienen niveles altos de fecundidad. En 17 países de esta zona, el nivel es igual o superior a seis partos por cada mujer y su tendencia a disminuir es nula o muy pequeña (UNFPA, 1997). Dado que, como lo demuestra la experiencia, los niveles de fecundidad están estrechamente vinculados con los de mortalidad infantil y con los niveles de salud infantil en general

Figura 2.1

Densidad de población mundial actual

Fuente: Tobler et al., 1995. Cortesía de UNEP/GRID, Ginebra, Suiza.

(recuadro 2.2), la disminución global y sostenida de la fecundidad dependerá de las mejoras que se produzcan en el terreno de la salud. La variación de la densidad de la población puede atribuirse también a la gran diferencia existente entre las distintas tasas de natalidad y entre las diferentes tendencias de estas a disminuir. En ciertos países que presentaban tasas de fecundidad muy altas se han apreciado, actualmente, disminuciones significativas debido a factores tales como el aumento del nivel de educación de las mujeres jóvenes (UNFPA, 1997).

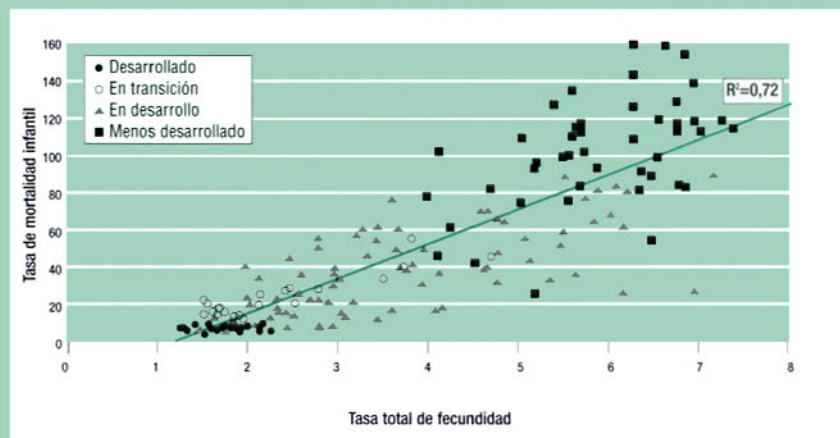
El control de los efectos que tiene sobre el medio ambiente una tasa elevada de crecimiento de la población se mantiene fuera del alcance de muchas naciones de bajo nivel económico, especialmente en el sur de Asia y en África subsahariana, donde la degradación de las tierras y la deforestación son más severas. De hecho, existe una estrecha relación entre el crecimiento de la población y la pobreza. Al ser esta última una fuente de sufrimiento, enfermedad y muerte, puede constituir, en sí, una presión adicional sobre el medio ambiente. Esto es así porque al disponer de recursos escasos o nulos, las poblaciones pobres no tienen más opción que explotar su medio ambiente

en lugar de protegerlo. En la actualidad, los países más pobres son los que poseen los mayores niveles de crecimiento de población y de cambios en la

Recuadro 2.2**Mortalidad infantil y crecimiento de la población**

Como se muestra en la figura inferior, existe una correspondencia clara entre la mortalidad infantil y la fecundidad: los países con menor fecundidad tienen también menor mortalidad infantil. De hecho, cualquier descenso brusco de la fecundidad parece venir precedido siempre por un descenso similar en la mortalidad infantil. Los programas gubernamentales para reducir la mortalidad infantil resultan ser los más efectivos para reducir la fecundidad si en ellos se incluye el suministro de anticonceptivos y otro tipo de acciones conocidas para disminuir la fecundidad (como mejorar el acceso de las mujeres y niñas a la educación). Muchas de estas intervenciones tienen otra serie de ventajas con respecto al desarrollo.

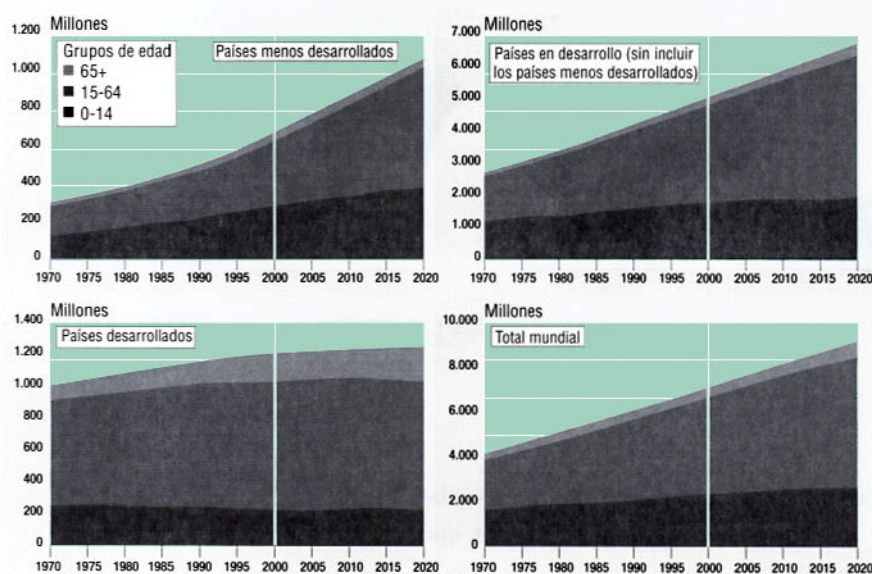
Tasa de mortalidad infantil (por 1.000 nacidos vivos) según la tasa de fecundidad femenina total (por mujer), 1995



Fuente: basado en datos de 171 Estados Miembros de la OMS (WHO, 1996a).

Figura 2.2

Crecimiento de la población por grupos de edad en países desarrollados, en desarrollo y menos desarrollados, 1970–2020



Mientras que las pautas de crecimiento de la población muestran diferencias evidentes —de acuerdo con los distintos niveles de desarrollo económico—, la pauta de crecimiento de la población mundial tiende al aumento del grupo de edad de personas de más de 65 años. El número de personas del grupo de más de 65 años aumenta en todas las regiones, especialmente entre las mujeres.

Fuente: basado en datos de UN, 1995a.

estructura de la misma. Además disponen de pocos medios, o ninguno, con los que gestionar o adaptarse al impacto ambiental resultante.

2.2.2 La estructura de la población y los cambios en los problemas sanitarios

En muchos países en desarrollo, el alto nivel de fecundidad, conjuntamente con la disminución de la mortalidad, ha producido una situación en la que el “nivel de dependencia” aumentó de forma significativa; es decir, la parte activa de la población es relativamente pequeña con respecto a la parte económicamente “dependiente” de la misma (niños y ancianos). En los países en desarrollo, el grupo de edad de 15 a 64 años no empezó a crecer más rápidamente que el grupo de 0 a 20 años hasta el decenio de 1970. En las naciones menos desarrolladas, este proceso no comenzará sino hasta principios del siglo XXI (figura 2.2).

Los cambios que se producen en la estructura de población se observan en

las “pirámides poblacionales”, que muestran la composición de la población por grupos de edad y sexo (figura 2.3). Por otra parte, la forma de la pirámide revela el estado potencial de la salud de la población en cuestión. Una base ancha con una cúspide estrecha, por ejemplo, indica una población con un alto nivel de mortalidad, especialmente entre los niños pequeños, y una gran fecundidad.

La proporción creciente de personas mayores de edad en el conjunto de la población es, por supuesto, una señal del buen funcionamiento de las políticas y actuaciones concernientes a la salud pública. No obstante, el éxito de estas implica la aparición de diferentes necesidades en cuanto a prevención de enfermedades y a atención sanitaria debido al cambio de la importancia relativa de las distintas relaciones con el medio ambiente. Por ejemplo, las enfermedades asociadas a edades medias y avanzadas, tales como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y los problemas de salud mental (véase el capítulo 5), se convierten en mucho más comunes. Los efectos que tienen sobre la salud la exposición prolongada a los peligros del entorno constituirán uno de los muchos componentes de los tipos de enfermedades existentes. Al mismo tiempo, debido a la mayor esperanza de vida individual, la calidad de las viviendas y del entorno comunitario se hace más importante para los más ancianos.

2.2.3 Movimientos de la población: en pleno crecimiento

La movilidad de la población aumentó debido principalmente al incremento de la abundancia y de la interdependencia económica internacional, aspectos ambos que han fomentado el desarrollo de carreteras y de diversos sistemas de

transporte. En la actualidad, muchas personas se desplazan por sí mismas de una zona a otra con relativa facilidad, hasta tal punto que tanto el tamaño de las poblaciones originales como el de las receptoras pueden verse modificados considerablemente.

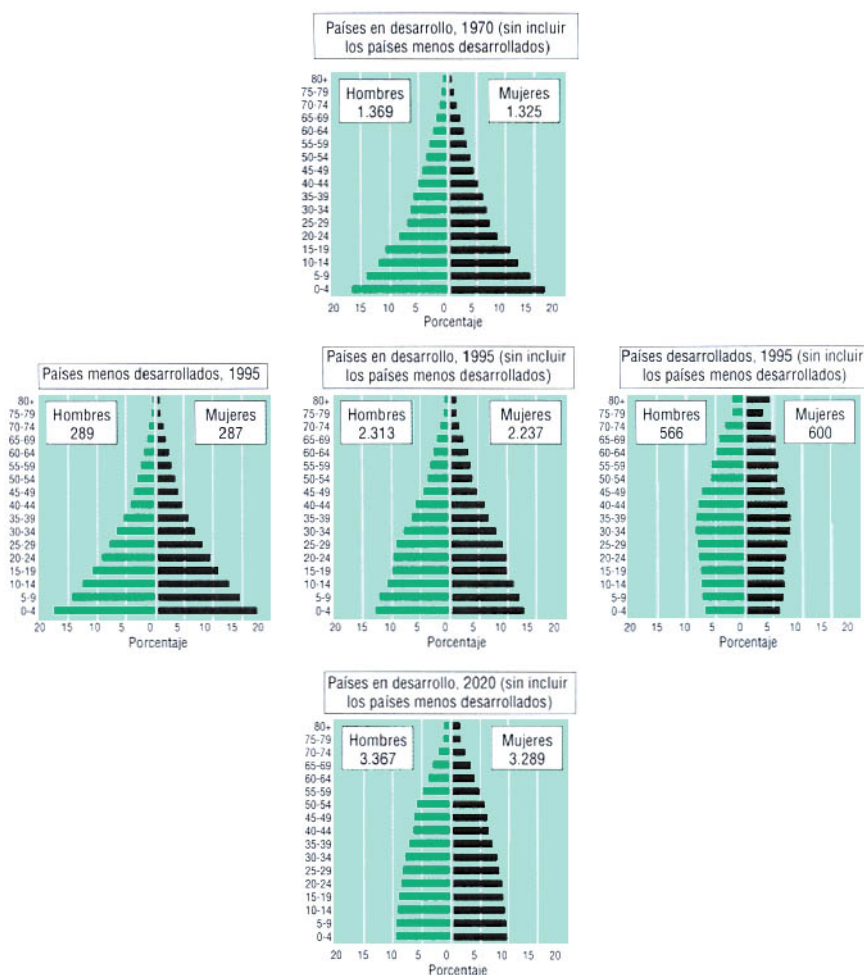
Es importante comprender que los movimientos poblacionales son de distinta índole, dependiendo del hecho de que la población en cuestión viva en un territorio propio de modo más o menos permanente. De la misma forma en que ocurren movimientos de población en una cierta dirección, también pueden producirse migraciones en ambos sentidos. En estas se incluirían las migraciones estacionales de determinados trabajadores de sectores económicos tales como la agricultura y la silvicultura, las migraciones de los nómadas, normalmente dentro de una zona limitada pero no obstante suficientemente extensa, y los breves, pero cada vez más numerosos, desplazamientos a gran distancia de turistas y profesionales.

El movimiento de la población se aprecia especialmente en relación con las migraciones de ámbitos rurales a urbanos o a otras zonas rurales. Ambas se producen a menudo por causas de tipo económico y por situaciones de desempleo y hambre que fuerzan a la población a buscar un nivel de vida mejor en otra parte. Las migraciones de tipo rural-urbano constituyen un factor importante en el crecimiento de las ciudades y los pueblos (véase la sección 2.3).

En los últimos decenios, sin embargo, las migraciones entre diferentes ámbitos rurales han sido de un nivel comparable, y a veces superior, que las que se producen del campo a las ciudades. En muchos países se han producido desplazamientos de gran cantidad de gente desde las zonas rurales más pobres hacia otras más atractivas desde el punto de vista agrícola, lo que dio origen a la colonización de tierras que

Figura 2.3

Pirámides poblacionales según la economía y los cambios en la estructura de la población, 1970, 1995, 2020



anteriormente se encontraban prácticamente deshabitadas o solo escasamente habitadas. Un ejemplo de esto lo constituye el programa de transmigración de Indonesia y la expansión de las fronteras agrícolas en las regiones amazónicas de varios países de América del Sur. Este tipo de migraciones puede tener un fuerte impacto en la calidad del medio ambiente (véase la sección 3.4) y en la sostenibilidad del desarrollo en la zona receptora.

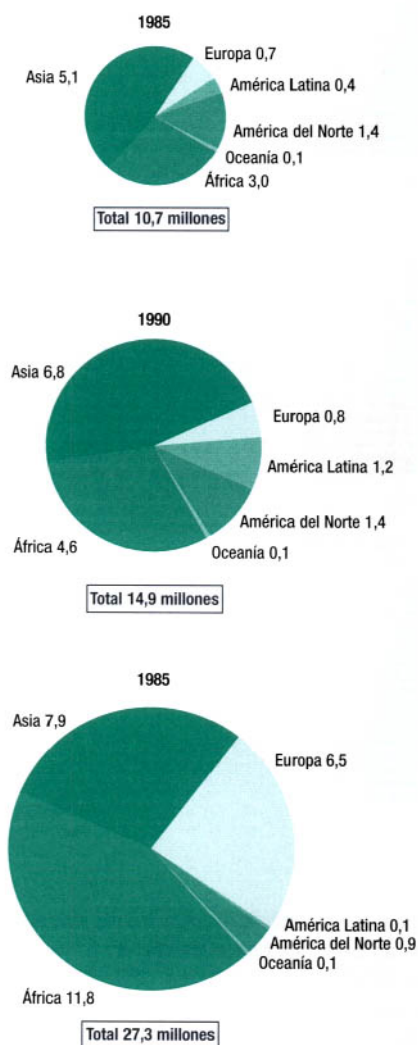
Los movimientos de población se producen también como resultado de las guerras y de la degradación del medio ambiente. La guerra puede provocar el desplazamiento de las poblaciones al convertir un territorio en

En tres de las pirámides poblacionales que aparecen arriba se muestra el cambio de las tasas de mortalidad de los países en desarrollo para el período 1975-1995 y su estimación para el año 2020. Hay que resaltar que la forma de la pirámide para los países en desarrollo en el año 1970 es similar a la correspondiente a los países menos desarrollados en 1995 y que la distribución estimada para el año 2020 de los países en desarrollo se aproxima, por su parte, a la de los países más desarrollados en 1995. El tamaño de las poblaciones se indica en millones.

Fuente: basado en datos de UN, 1995a.

Figura 2.4

Número de refugiados y de otras personas atendidas por el ACNUR por región, 1985, 1990, 1995



Fuente: UNHCR, 1995.

inhabitable, por ejemplo, por haber sido sembrado de minas (véase la sección 5.6). Las guerras traen consigo, además, miedo a las persecuciones, lo que provoca la huida de la población civil. De acuerdo con la mayoría de las fuentes, en la actualidad hay, como mínimo, 35 conflictos bélicos en pleno desarrollo en todo el mundo (UNHCR, 1995), lo que contribuye al rápido incremento en el número de refugiados (figura 2.4). El flujo y reflujo de un considerable número de personas desplazadas por estos conflictos aumenta la presión sobre los recursos básicos de los países o zonas receptores. La tierra puede quedar dañada de forma irrecuperable debido a su sobreexplotación, tal como está sucediendo en algunas zonas de ciertos países de África que absorbieron un número de refugiados significativo (UNHCR, 1995). Los desplazados son, por tanto, a la vez, las víctimas y la causa de la presión sobre el entorno. En circunstancias extremas, incluso existe peligro para la vida humana. A menudo los refugiados no tienen acceso a agua potable ni a combustibles adecuados lo que hace que sean especialmente vulnerables a la malnutrición y a las enfermedades. Por ejemplo, en 1994, el pueblo de Goma en el Zaire se vio cubierto por los cadáveres de refugiados rwandeses que sucumbieron en una situación de este tipo (UNHCR, 1995).

El término “refugiado” se utiliza también para denominar a las poblaciones que huyen de zonas en las que existen necesidades o se han producido desastres de tipo ambiental. En la actualidad, se utilizan de forma habitual los términos “refugiado por motivos ambientales”, “refugiado ecológico” o “ecorrefugiado”, aunque no están reconocidos oficialmente. Los refugiados por motivos ambientales han sido definidos como “personas que se vieron forzadas a abandonar su hábitat

tradicional, de forma temporaria o permanente, a causa de un descalabro ambiental—natural o inducido por el hombre— que ponía en peligro su propia existencia y/o afectaba seriamente su calidad de vida” (El-Hinnawi, 1985). Estos cambios drásticos del medio ambiente incluyen a menudo distintos factores como, por ejemplo, la erosión del suelo, la deforestación, la desertización y la falta de agua.

2.3 Urbanización

Las ciudades generan una gran parte de la actividad económica de cada nación, ofrecen oportunidades de empleo y proporcionan entretenimiento y otras comodidades. También crean capacidades potenciales que no pueden encontrarse en otra parte y disponen de otras ventajas como el mejor acceso a la educación, a la sanidad y a otros servicios sociales. No obstante, tanto si su estructura es la de una concentración de inmuebles de varios pisos como si se trata de grandes barrios de casas bajas, o suburbios, su impacto sobre el medio ambiente es considerable. Además de promover importantes cambios en el uso de la tierra para crear viviendas, carreteras e industrias, las ciudades consumen grandes cantidades de los recursos naturales de cada nación. Más aún, dado el nivel de concentración de personas y de actividades que se desarrolla en ellas y sus mayores niveles de consumo, producen una considerable cantidad de residuos y generan una contaminación notable. Según van creciendo, se hacen más dependientes de los alimentos y de los otros recursos que provienen de zonas del país cada vez más lejanas. El crecimiento urbano implica también una mayor dependencia de los sistemas de transporte, lo que genera más contaminación y riesgos de accidentes. El desafío que esto produce sobre la salud pública podría intimidar

a cualquiera pero, aun así, con políticas y programas de acción adecuados es posible mejorar la salud de las ciudades (véase la sección 6.4).

2.3.1 El crecimiento urbano: escala y ritmo

Las ciudades están creciendo rápidamente en todo el mundo. De hecho, ni la escala, ni el ritmo de urbanización actuales han sido igualados en ningún período anterior de la historia; en la actualidad, casi la mitad de la humanidad vive en zonas urbanas. Esta proporción seguirá creciendo (UNCHS, 1996b) y afectando principalmente a los países en desarrollo. No obstante, aunque son generalmente los países con menores ingresos los que experimentan un crecimiento urbano más rápido, el nivel de urbanización (o la proporción de población urbana) y la tasa de crecimiento no son ni siquiera aproximadamente uniformes (figura 2.5). En general, las regiones africanas y asiáticas son las que tienen los niveles de urbanización más bajos pero están experimentando los niveles de crecimiento urbano más explosivos.

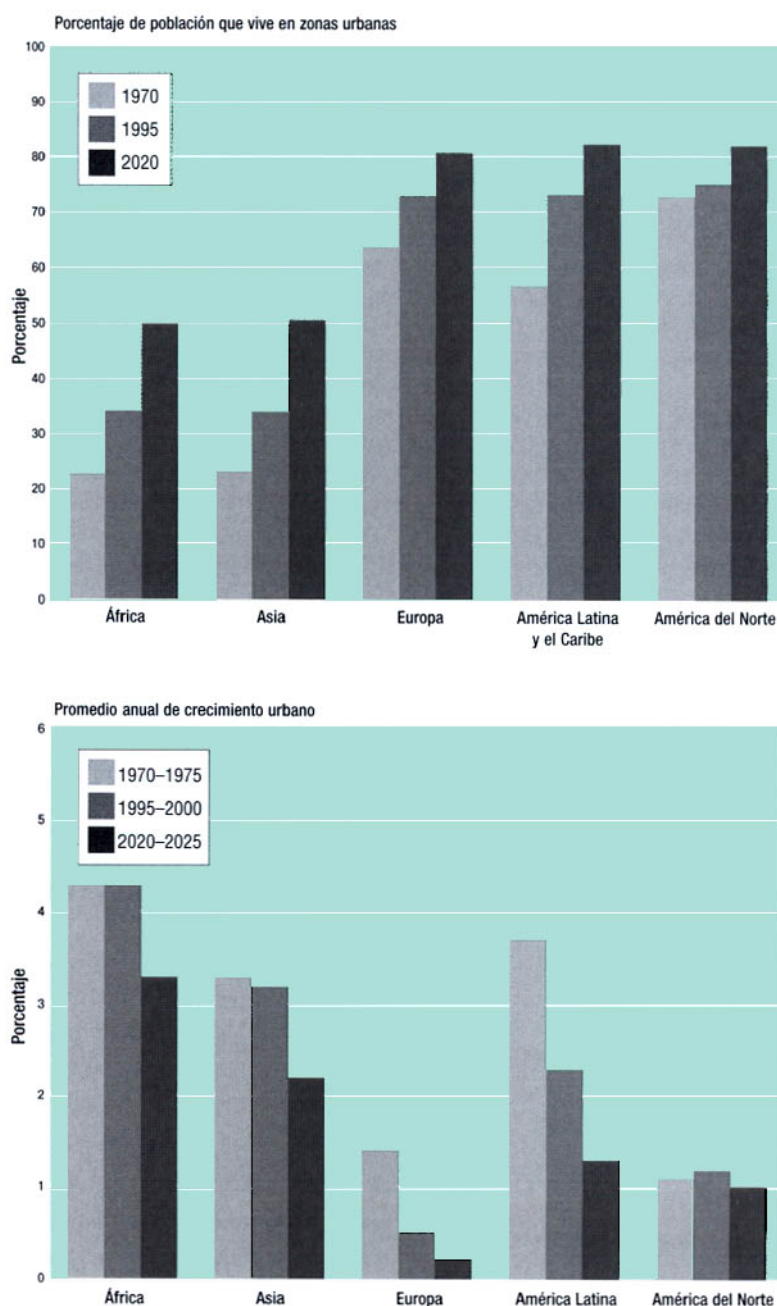
A menudo se hacen comparaciones con los países europeos en la época de la revolución industrial del siglo XVIII, cuando las ciudades experimentaron un crecimiento muy rápido. La escala del crecimiento urbano actual en los países en desarrollo es incluso mayor, especialmente si se tienen en cuenta el tamaño de estas ciudades, la cantidad de personas implicadas y el número de ciudades que están en crecimiento. Sin embargo, las estimaciones estadísticas del crecimiento urbano y del tamaño de la población urbana deben examinarse cuidadosamente ya que la definición del término “urbano” varía considerablemente (recuadro 2.3) de una fuente a otra.

En efecto, aunque la mayor parte del crecimiento urbano se está produ-

ciendo en ciudades pequeñas o de tamaño medio, el término “megaciudad”, definido por las Naciones Unidas como una ciudad con una población superior a los 8 millones de habitantes, se utili-

Figura 2.5

Niveles de urbanización y tasas de crecimiento urbano por región, 1970–2025



Fuente: basado en datos de UN, 1995a.

Recuadro 2.3

Fronteras difusas entre las poblaciones rurales y urbanas

Aunque normalmente se considera a las poblaciones rurales y urbanas como si se tratase de entidades diferentes, cada vez resulta más difícil realizar tal distinción. Por ejemplo, en todos los países desarrollados y en muchos otros, gran parte de la población rural trabaja de forma habitual en centros urbanos o en lo que normalmente se ha considerado como ocupaciones urbanas (tales como en empresas de manufactura o de servicios) aunque en instalaciones ubicadas en zonas rurales. Además, las diferentes naciones utilizan criterios distintos para definir un asentamiento como urbano. Muchas de ellas clasifican asentamientos con menos de 2.000 habitantes como centros urbanos.

De hecho, es posible hacer crecer o disminuir considerablemente la población urbana total de un país solo con cambiar los criterios. Esto ocurrió recientemente en China cuando millones de personas, anteriormente consideradas como habitantes rurales, fueron reclasificadas como habitantes urbanos. La población de muchas de las mayores ciudades del mundo está pues probablemente sobrestimada, dado que en ella se incluye la población de una gran zona metropolitana que se extiende mucho más allá de los límites de la ciudad edificada y un número significativo de habitantes rurales. La proporción verdadera de la población mundial que vive en centros urbanos debe ser considerada por tanto no como un porcentaje preciso sino dentro de un margen de variación que oscila entre 40 y 55%, de acuerdo con los criterios utilizados para definir términos como centro urbano, ciudad o zona metropolitana. Además, en muchos lugares del mundo existen amplias zonas que no son ni urbanas ni rurales, sino que contienen una mezcla de las actividades y pautas de vida típicas de las ciudades y del campo. Este hecho queda ilustrado por el concepto de "Kotadesasi".*

Kotadesasi es un nombre de reciente creación en la lengua indonesia que combina las palabras "pueblo", "aldea" y "urbanización". Se utiliza para describir la urbanización de las aldeas que trae consigo una amplia extensión de zonas periurbanas ligadas a menudo a un centro urbano. Las regiones Kotadesasi se caracterizan por el rápido incremento del uso de la tierra para edificaciones, que se mezcla con las zonas de cultivo tradicionales, y por la variedad y concentración de los puestos de trabajo. Este tipo de desarrollo puede generar graves problemas de salud ambiental. Por ejemplo, el vertido de materiales tóxicos procedentes de actividades industriales a pequeña escala, como el electrochapeado, directamente en los campos de arroz provoca una forma de contaminación de las aguas particularmente aguda.

Las regiones Kotadesasi se caracterizan asimismo por la gran movilidad de la población y el tráfico intenso, el aumento de la proporción femenina en la fuerza de trabajo y una capacidad de gobierno incierta, inconstante e incompleta por parte de las autoridades urbanas. En estos ambientes se mantienen los riesgos tradicionales procedentes del saneamiento insuficiente, mientras que los riesgos modernos, como los derivados de productos químicos, se introducen rápidamente y están sometidos a un control menor que en cualquier otra parte. Esto viene a subrayar la necesidad especial de evaluar la interacción entre distintos tipos de riesgos.

* Este concepto es propio de trabajos sobre el desarrollo y se asemeja al término "ruralización", el cual indica la absorción de una zona rural, o una aldea, por una ciudad en crecimiento, en tanto que las actividades del sistema rural se mantienen imperturbables a pesar de haber sido digerido por la urbe.

Fuente: adaptado a partir de Ginsburg et al., 1990.

za comúnmente como índice del crecimiento urbano. En 1970 existían 11 megaciudades de las que 5 se encontraban en países en desarrollo. En 1995 existían ya 22 megaciudades, 16 de las cuales se ubicaban en países en desarrollo (UN, 1995e) (figura 2.1). No obstante, en tanto que la población de ciertas megaciudades crece sin descanso, en 1996 las megaciudades atrajeron menos de 4% de la población de los países en desarrollo y menos de 5% de la población mundial.

El alto nivel de densidad de población y de concentración industrial en la mayor parte de las ciudades del mundo que crecen más deprisa provoca una gran presión sobre el medio ambiente local. La contaminación del aire proveniente de las viviendas, de la industria, de las centrales eléctricas y de los medios de transporte (vehículos automotores) constituye a menudo un problema importante (véase la sección 4.4). La situación del tráfico en Bangkok (recuadro 2.4), por ejemplo, ilustra los problemas de contaminación del aire que experimentarán muchas otras ciudades de los países en desarrollo, a menos que se realice un esfuerzo concertado para proporcionar alternativas al transporte con vehículos automotores. Otros problemas que preocupan a muchas ciudades grandes son la contaminación y evacuación de las aguas (véase la sección 4.4), el ruido, el hacinamiento y la mala calidad de las viviendas (véase la sección 4.7).

2.3.2 El crecimiento de los barrios pobres

Se cree que entre 30 y 60% de la población urbana de los países de menor ingreso viven en viviendas de mala calidad y muchos estudios específicos llevados a cabo en las ciudades más grandes apoyan esta estimación (UNCHS, 1996b). En las ciudades más pequeñas este porcentaje podría ser inferior. La amplitud de este margen de variación refleja la complejidad de la relación entre la vivienda y la salud. En efecto, no existe una definición establecida de lo que se considera una casa de "mala calidad" o "insalubre", aunque se utilizan algunos indicadores tales como la falta de agua corriente en la vivienda, o de acceso a una fuente pública cercana, o la falta de servicios sanitarios (véase la sección 4.7). A la vista de la complejidad del tema resulta difícil controlar el

número de viviendas insalubres y realizar comparaciones internacionales. Además, algunas investigaciones recientes ponen de manifiesto que aunque las deficiencias en cuanto al agua corriente y a los dispositivos sanitarios constituyen factores importantes en la insalubridad de las viviendas, también deben tenerse en cuenta muchos otros, como los defectos en las construcciones y en el entorno peridoméstico, los sistemas de desagüe inapropiados, la recogida y el almacenamiento deficientes de los desechos, el almacenamiento y la preparación poco higiénica de los alimentos, y la ubicación de las viviendas en lugares próximos a industrias contaminantes o peligrosas, o sobre tierras contaminadas (véase la sección 4.7).

Comprensiblemente, la complicada escala y la variedad de los problemas asociados al crecimiento urbano (como se detalla en WHO, 1993a) condujeron a muchos gestores y planificadores de proyectos de desarrollo a enfocar sus trabajos hacia el fortalecimiento de las economías rurales de forma que estas puedan proporcionar una mayor calidad de vida y servicios básicos mejores y, en consecuencia, reducir los incentivos de la migración del campo a las ciudades (Rossi-Espagnet, Goldstein y Tabidzadeh, 1991).

2.4 Pobreza e inequidad

Como se puso de manifiesto anteriormente, los problemas de salud ambiental más graves afectan a los países y a las personas que carecen de acceso a los medios económicos y a otros recursos, a los pueblos a los que se les niegan oportunidades para mejorar su situación y a las naciones que sufren guerras y otras calamidades. La inequidad es, por tanto, una de las mayores fuerzas motrices del marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente. En tanto se mantenga esta

gran inequidad no podrán mejorar el estado sanitario ni el entorno vital de millones de personas. El recuadro 2.5 proporciona ejemplos de los tipos de inequidad que pueden aparecer con referencia a distintos niveles socioeconómicos, zonas geográficas, sexo y raza/origen étnico. Un informe reciente de la OMS (WHO, 1996c) puso de manifiesto la desigualdad existente en cuanto a la atención sanitaria.

Las mayores diferencias de nivel económico, fiel reflejo de la inequidad económica, entre las cuatro categorías de países a los que se hace referencia en la sección 1.1, se muestran claramente en la figura 2.6. En esta figura, la altura de las barras indica el número real de personas incluidas dentro de cada

Recuadro 2.4

El problema del tráfico en Bangkok

Debido a un crecimiento económico continuo de 8% durante el decenio anterior, el salario medio en Tailandia se triplicó, o más, desde US\$ 800 en 1985 hasta \$2.800 en 1995. Como sucedió en muchos otros países del mundo, el crecimiento salarial generó un aumento de la demanda de vehículos automotores. Desde finales de los años ochenta, la propiedad de un vehículo automotor ha crecido en Tailandia con una tasa anual de 15%; solo en Bangkok se matriculan, como promedio, 500 automóviles nuevos cada día. En 1995, se habían matriculado un total de 14,10 millones de vehículos en todo el reino. De estos, 3,24 millones están matriculados en Bangkok, lo que representa 22,7% del total de los vehículos automotores registrados en el país.

Bangkok tiene una población de alrededor de 7 millones y por consiguiente su densidad de población es alta. Al no existir un sistema de transporte público, un gran número de personas deben hacer uso de sus propios medios de transporte (normalmente automóviles o motocicletas). Por este motivo Bangkok tiene hoy día uno de los problemas de congestión de tráfico más notables del mundo. En las horas de más tránsito, el tráfico puede moverse a una velocidad de solo unos 20 km/h; en el centro de la ciudad, la velocidad media desciende hasta 8 ó 10 km/h. La situación empeora durante la temporada de lluvias, cuando una parte de la ciudad se inunda y recorrer una distancia de 10 km puede llevar varias horas.

El problema del tráfico no acaba aquí. El aire de Bangkok está fuertemente contaminado, lo que afecta a la salud tanto física como mental de la población. Como resultado de todo esto se produjo un descenso de la productividad laboral. El Gobierno de Tailandia reaccionó creando la Oficina de la Comisión para la Gestión del Tráfico de Carreteras, compuesta por representantes de distintos organismos. Entre las primeras medidas a corto plazo tomadas por la citada comisión se incluyen el control estricto del cumplimiento de las normas de tráfico, el desvío de los automóviles para evitar la formación de atascos y el escalonamiento de la jornada laboral en las oficinas. Al mismo tiempo se está planificando o construyendo una red de autopistas y un sistema de transporte público, si bien estos no estarán disponibles hasta finales del siglo.

Sin embargo, son pocas las personas de Bangkok que tienen la ilusión de que estas medidas serán capaces de resolver los problemas de tráfico de la ciudad. A la larga, será necesaria la descentralización de las actividades económicas hacia lugares alejados de Bangkok, lo que no solo resolverá los problemas de tráfico, sino que ayudará a redistribuir los beneficios del crecimiento económico de una forma más equitativa.

Fuente: Twatchai Yongkittikul, Secretario General de la Asociación Tailandesa de Banqueros, Tailandia.

Recuadro 2.5

Ejemplos de inequidad en la salud por grupo socioeconómico, zona geográfica, sexo y raza u origen étnico**POR GRUPO SOCIOECONÓMICO**

La esperanza de vida al nacer del grupo de población más desfavorecido de México es 20 años menor que la de los grupos de población más ricos. Entre los adultos de São Paulo, Brasil, a finales del decenio de 1980, la tasa de mortalidad de los trabajadores no profesionales fue dos o tres veces superior a la de los profesionales. En Bolivia, la mayor parte del gasto público en salud se destina a la atención sanitaria de las personas que pertenecen a los grupos cuyos ingresos se encuentran en los dos quintiles superiores de la escala, aunque estos grupos ya tienen el mejor estado de salud. Las disparidades entre la salud de los ricos y la de los pobres también se ponen de manifiesto en los países desarrollados, aunque en estos son normalmente inferiores; los grupos más prósperos disponen de mayor atención médica, comen mejor y pueden permitirse el lujo de vivir en zonas a prueba de desastres y limpias desde el punto de vista ambiental.

POR ZONA GEOGRÁFICA

En Nigeria, la esperanza de vida media de la región de Borno es de solo 40 años, 18 años menos que la de la región de Bendel. Aunque solo 39% de la población de Côte d'Ivoire vive en ciudades, como mínimo 80% del gasto público sanitario del país se dirige a las zonas urbanas. En Lima, Perú, la tasa de mortalidad infantil es de 50 por 1.000 nacidos vivos, mientras que en algunas zonas rurales puede llegar a ser 150 por 1.000.

POR SEXO

Un estudio realizado en la India mostró que la probabilidad de muerte de las niñas antes de los 2 años era casi el doble que la de los niños, y planteó que la explicación más probable se encuentra en el distinto comportamiento de las familias hacia los niños y las niñas y no en motivos biológicos. Otro informe llegó a la conclusión de que la muerte de una de cada seis niñas en la India, el Pakistán y Bangladesh era debida al abandono y a la discriminación. Algunos estudios en Bangladesh han puesto de manifiesto que los niños menores de 5 años recibían 16% más comida que las niñas de la misma edad. Además, existen cada vez más pruebas de que las mujeres adultas y adolescentes no recibirían una proporción adecuada de los alimentos disponibles para la familia.

POR RAZA U ORIGEN ÉTNICO

En Guatemala, la pobreza y la malnutrición durante los años ochenta fue muy superior entre los niños indígenas que entre los no indígenas. En 1990, en Sudáfrica la tasa de mortalidad de los varones no blancos fue el doble que la de los varones blancos y el gasto en atención sanitaria fue cuatro veces superior en la población blanca que en la negra.

Fuentes: Batliwala, 1987; Das Gupta, 1987; Vogel, 1988; Chatterjee y Lambert, 1989; UNPF, 1989; Gittelsohn, 1991; UNDP, 1991; Psacharopoulos et al., 1993; UN, 1993; Unidad de Análisis de Políticas Sociales, 1993; Banco Mundial, 1993; Pan American Sanitary Bureau/UN-ELAC, 1994; UNDP, 1994; Yach y Harrison, 1995.

quinta parte más rica recibe ingresos más de 60 veces superiores a los de la quinta parte más pobre. La riqueza de las personas más adineradas del mundo es cada vez más abrumadora. Las posesiones de las 385 personas más ricas del mundo son superiores a los ingresos conjuntos del 45% más pobre de la población mundial (2.300 millones de personas) (UNDP, 1996).

Así como existen diferencias de niveles económicos y de ingresos entre distintos países, también se han observado diferencias significativas dentro de algunas naciones. Idealmente el desarrollo económico ayuda a crear un medio ambiente físico mejor y un mayor nivel de salud por medio, por ejemplo, del suministro de mejores viviendas, sistemas de transporte, sistemas de abastecimiento de agua, gestión de los desechos y otras infraestructuras comunitarias. No obstante, también puede causar el declive del nivel sanitario si se producen desigualdades en la distribución de la riqueza y la creación de bolsas de pobreza entre las personas cuyas vidas se ven desbaratadas por un crecimiento económico insostenible (véase la sección 2.7).

2.4.1 Relación entre la pobreza y la degradación del medio ambiente

Entre una quinta y una cuarta parte de la población mundial vive en la pobreza absoluta y esta proporción sigue creciendo (CSD, 1997b). Más de 90% de este grupo vive en los países en desarrollo (UNCHS, 1996b), en los que existe una combinación de población creciente, tierras destinadas a labores agrícolas en gran escala y desigualdades en la propiedad de la tierra, lo que induce no solo la movilidad de la población sino también la tendencia a concentrar a los que disponen de menos oportunidades en las zonas de peor calidad ambiental. La pobreza y la degradación del medio

grupo de ingresos. Aproximadamente 2.900 millones de personas viven en países en los que el PNB per cápita es menor de US\$ 600. En contraste, unos 800 millones viven en países donde este valor es superior a \$9.600 (Luxemburgo es el país con mayor PNB per cápita: \$37.320 por habitante).

La pobreza, que se demuestra en la desigualdad de ingresos, sigue aumentando. En 1970, el 20% más rico de la población mundial disponía de ingresos 30 veces superiores, aproximadamente, a los del 20% más pobre. Hoy día, la

ambiente se están tornando, por tanto, cada vez más inextricablemente relacionadas. Los pueblos más pobres del mundo se encuentran predominantemente en dos tipos de ámbitos: zonas rurales remotas y económicamente frágiles, y márgenes de las zonas urbanas en expansión (Leonard, 1989). Las precarias condiciones de ambas zonas exponen a las poblaciones más pobres a riesgos sanitarios procedentes del inadecuado suministro de agua y combustibles, de las enfermedades transmitidas por el agua, de la contaminación del aire ambiental o del interior y de los desastres naturales o tecnológicos (CSD, 1997b).

La revisión más reciente de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en relación con el progreso logrado en el combate contra la pobreza desde la Cumbre de la Tierra (CSD, 1997b) ha concluido que, en el conjunto del mundo, la situación de los pobres no mejora. Los países menos desarrollados se han visto afectados por la reducción de la ayuda al desarrollo procedente de otros países y por un lento crecimiento económico. Por esta causa se han detenido inversiones urgentes en campos como los servicios sociales urbanos y el desarrollo rural. Los países con una economía en transición han visto, asimismo, cómo aumenta su nivel de pobreza a causa de la aplicación rigurosa de las reformas económicas.

Las personas que viven en la pobreza absoluta incluyen un gran número de mujeres, niños, refugiados y otras personas desplazadas que carecen de acceso a la educación, al empleo, a la atención sanitaria y a otros recursos básicos (WHO, 1996a). Estos grupos están, a menudo, relacionados entre sí e, incluso, superpuestos, debido a que el motivo fundamental de su condición es el mismo: la falta de poder y su bajo nivel socioeconómico (véase la sección 2.4.3).

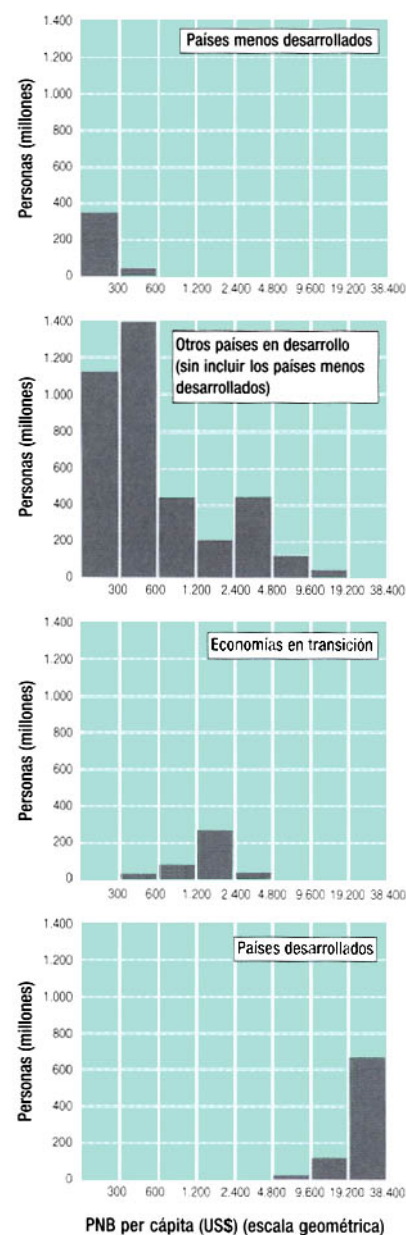
2.4.2 Desplazamiento y empobrecimiento de poblaciones

Las guerras, los conflictos y los desastres ambientales producen como resultado, no solo desplazamientos de la población (véase la sección 2.2), sino también nuevos grupos de personas vulnerables, empobrecidas debido a la pérdida de posesiones y de nivel socioeconómico como consecuencia de las luchas. Algunas de las naciones a las que emigran los refugiados son muy pobres y sufren malas condiciones ambientales, que normalmente empeoran como consecuencia del flujo de personas desplazadas. Malawi, por ejemplo, es uno de los 12 países más pobres del mundo, a pesar de lo cual los refugiados constituyen una de cada nueve personas en su población actual (Myers, 1994). En particular, sus zonas boscosas han sido progresivamente degradadas debido a la mayor demanda de la población de combustibles y otros recursos forestales. La deforestación de Malawi ha alcanzado en la actualidad un nivel del orden de 20.000 ha al año, lo que provocó una importante erosión del suelo, asociada a inundaciones y a la desaparición de las capas fértiles (UNHCR, 1995).

En cuanto al futuro, si el calentamiento global del planeta y el cambio climático se producen tal como fue pronosticado, es probable que aumenten el desplazamiento de poblaciones y el empobrecimiento consecuente por motivos ambientales como la disminución de la producción agrícola, la elevación del nivel del mar y la aparición de desastres naturales tales como inundaciones, fuertes vientos y sequías (Michael *et al.*, 1996). Además, al disminuir recursos como el agua y la madera, se producirá un incremento de las tensiones nacionales e internacionales sobre los derechos a controlar tales recursos, lo que hará aumentar los problemas de los refugiados por motivos

Figura 2.6

Distribución del PNB per cápita (US\$) según el tamaño de la población y el nivel de desarrollo, 1993



Fuente: basado en datos del Banco Mundial, 1995a.

ambientales (WCED, 1987). A menos que se lleven a cabo acciones concretas para controlar estos problemas, lo más probable es que el mundo comience a experimentar una serie de conflictos civiles y crisis de refugiados causados por la agudización de la pobreza y de la degradación del medio ambiente (Oxfam, 1995).

2.4.3 La situación de la mujer: pobreza, patriarcado y menores recursos

A pesar del aumento del interés en todo el mundo acerca de la salud de las mujeres, las estadísticas relativas a los problemas sanitarios no se encuentran suficientemente desagregadas por sexo de manera que puedan basarse en ellas las políticas y decisiones apropiadas (Sims, 1994). Dicho esto, generalmente se sobreentiende, dentro de los contextos del medio ambiente y la salud, que el hecho de ser mujer constituye a menudo una condición para sufrir privaciones, abandono y acceso limitado a los recursos y derechos (Tomasevski, 1993; Karl, 1995). Factores tales como el nivel de educación y la posición social más bajos, los menores salarios y el menor acceso a la atención sanitaria, así como otros no tan evidentes como la capacidad de movimiento limitada, impuesta por las normas sociales y las responsabilidades familiares, contribuyen frecuentemente también a que tengan una condición sanitaria inferior. A pesar de todo esto, la esperanza de vida de las mujeres es generalmente mayor que la de los hombres, lo que puede explicarse parcialmente por la mayor mortalidad de los varones a causa de heridas o lesiones (véase la sección 5.6).

El estado del medio ambiente local afecta, probablemente, a las mujeres más que a cualquier otro grupo. La vida de las mujeres pobres se entrecruza especialmente con el medio ambiente

en muchos niveles. Tradicionalmente el medio ambiente local ha proporcionado a las mujeres la comida, el combustible, el forraje, las plantas y las fuentes de la medicina natural. No obstante, la degradación del medio ambiente crea una presión adicional y aumenta su carga de trabajo debido a que sus obligaciones y responsabilidades no han variado. Cuando la tierra y el agua se agotan se requiere mucho más trabajo —normalmente trabajo femenino— para mantener una producción equivalente. También crece la carga de trabajo que se aplica a los niños, y especialmente más a las niñas que a los niños (UNDP, 1995). Al crecer la presión sobre el tiempo y la energía de las mujeres, es más común que las niñas dejen de asistir a la escuela antes que los niños para ayudar en las labores domésticas. En casi todos los países de menores ingresos la asistencia a la escuela primaria y secundaria de los niños es mayor que la de las niñas (World Bank, 1996). Atrapadas entre la pobreza, el patriarcado y los menores recursos, son las mujeres pobres las que pagan primero, y sobre todo, el precio de la destrucción del medio ambiente.

La adopción pronta de medidas para que todo el mundo alcance al menos un nivel de educación primaria y la eliminación del analfabetismo, en particular entre las mujeres, ayudaría a romper el círculo de la pobreza. La mejora de la educación de las mujeres produce grandes beneficios en lo que respecta al medio ambiente, a la salud y al desarrollo. Las madres mejor educadas tienen menos hijos y estos están mejor educados, y forman familias más saludables (Banco Mundial, 1993; UN, 1995b). Sin embargo, aunque se produjeron avances importantes en la asistencia a la escuela primaria en los países menos desarrollados, la asistencia neta a las escuelas secundarias fue, como media, solo 16% (UNCTAD, 1995a).

De manera más específica, como se muestra en el **cuadro 2.1**, el número promedio de años de asistencia a una escuela de los niños de las familias pobres es mucho menor que el de los niños de las familias más pudientes.

Aunque la dependencia de las mujeres del medio ambiente hace que estas tengan razones más fuertes para “gestionar” los recursos ambientales de una forma sostenible, su falta de influencia y de poder de decisión dentro de la familia o de la comunidad implica que sus deseos o preferencias se ven a menudo superados por otros que favorecen el beneficio a corto plazo y el aumento de los ingresos en metálico, de los que no todos se destinan al presupuesto familiar. Las políticas de desarrollo han tardado mucho tiempo en tomar conciencia del impacto que la división del trabajo y de las responsabilidades según el sexo tiene en las prioridades de los varones y las mujeres. Además, la mujer desempeña habitualmente múltiples papeles, en el hogar, en la familia o en el trabajo, especialmente en los hogares pobres. La combinación de la larga duración y la alta intensidad de su trabajo ejerce un impacto a largo plazo en la salud y el bienestar de las mujeres (Sims, 1994).

2.5 Ciencia y tecnología

Durante las tres décadas anteriores la ciencia y la tecnología han constituido dos de las fuerzas motrices más decisivas en el desarrollo económico, especialmente en los países desarrollados. Ambas han desempeñado, y continuarán desempeñando, un papel muy significativo no solo en la búsqueda de nuevos conocimientos y medios más eficaces para la producción agrícola e industrial, sino también para salvar vidas, al mejorar la salud y las condiciones ambientales y al promover el desarrollo humano (Barbiroli, 1996).

Cuadro 2.1

Promedio de años de escolarización por quintiles de renta per cápita en diversos países en desarrollo

Quintil de ingresos per cápita	Guatemala	Brasil	Costa Rica	Viet Nam*
Superior	7,0	8,7	9,4	8,0
Cuarto	3,5	5,7	7,1	6,5
Tercero	2,3	4,3	6,2	6,1
Segundo	1,5	3,1	5,6	5,7
Inferior	1,0	2,1	4,8	5,1

Nota: los datos corresponden a personas de 15 o más años.

*los datos están basados en el gasto por quintil.

Fuente: Banco Mundial, 1995a.

Sin embargo, los desarrollos tecnológicos pueden ser contaminantes y generadores de residuos, y crear riesgos potenciales muy graves para el medio ambiente y la salud. La prevención y la reducción de tales riesgos constituye, por tanto, un aspecto clave del desarrollo sostenible.

2.5.1 La investigación sobre salud y medio ambiente

Existen muchos ejemplos sobre tecnologías que ayudan a mejorar la salud y el medio ambiente, especialmente en los campos de la generación de energía, la agricultura, la ingeniería y la química (**cuadro 2.2**). Estos grandes avances que contribuyeron al bienestar de la humanidad se produjeron asimismo en el campo de lo que se ha venido llamando de una forma imprecisa “ciencias de la salud” (WHO, 1997c). Por ejemplo, la biotecnología desarrolló vacunas y técnicas para la prevención de enfermedades infecciosas que se transmiten a través del medio ambiente, más eficaces y más fáciles de utilizar, así como métodos más seguros y efectivos para el control biológico de los vectores que portan las enfermedades. A pesar de esto, todavía queda mucho por hacer en el contexto del desarrollo sostenible para ampliar la “investigación sobre la salud” de forma que aborde no solo las soluciones a problemas biomédicos o sociomédicos, sino que atienda también a la identificación de acciones efectivas para la protección de la salud y el medio

Cuadro 2.2

Ejemplos de tecnologías nuevas que tienen un impacto positivo en la salud y el medio ambiente

Tecnología	Impacto positivo en la salud y el medio ambiente
Estufas o quemadores de biomasa perfeccionados	Menor contaminación del aire interior y exterior Generación de un gas neutro para el efecto invernadero* Uso más eficaz de la leña
Estufas y lámparas de biogás	Menor contaminación del aire interior y exterior Menor dependencia del suministro energético Mejora del reciclado de los compuestos orgánicos**
Tecnología de la bomba de calor para la calefacción de ambientes	Mínima contaminación del aire interior y exterior Sin emisión de gases de efecto invernadero
Sistemas de conversión de energía fotovoltaica	Sin contaminación del aire interior y exterior Sin emisión de gases de efecto invernadero Menor dependencia del suministro energético
Cosechas mejoradas genéticamente	Aumento de beneficios Menor dependencia de los plaguicidas
Convertidores catalíticos y gasolina sin plomo	Menor contaminación del aire por los automóviles
Vehículos eléctricos	Menor emisión de contaminantes atmosféricos en las carreteras
Alternativas a los HCFC, HFC y CFC	Menor agotamiento de la capa de ozono estratosférico
Cableado de las líneas telefónicas con fibra de vidrio	Alta reducción del consumo de cobre
Sistemas de irrigación con consumo de agua reducido	Reducción del consumo de agua y de los anegamientos
Nuevos plásticos y aleaciones en la industria manufacturera	Menos residuos
Métodos biológicos para el control de plagas	Menor uso de productos químicos tóxicos

* El crecimiento del combustible de biomasa (procedente casi todo de los árboles) absorbe exactamente la misma cantidad de CO₂ que se libera durante su combustión (por tanto, es neutro desde el punto de vista de la emisión de gases de efecto invernadero).

** Las emisiones que se generan durante la producción y la combustión completa del biogás están más oxidadas y son menos peligrosas que las que se hubieran producido por la descomposición de los residuos de plantas y vegetales y de los residuos orgánicos domésticos.

ambiente en cualquier nivel dentro del marco de la **figura 1.3**. Una reciente revisión de las prioridades actuales en la “investigación sobre salud” (WHO, 1996d) proporcionó un análisis detallado de una investigación en las intervenciones del sector sanitario y sobre cómo estas pueden ampliarse. También requiere una atención similar la investigación sobre posibles intervenciones de otros sectores y sobre la contribución que estos pueden hacer para mejorar la salud.

Por supuesto, para que los resultados de la investigación sean verdaderamente útiles, deberán comunicarse y ponerse en práctica. Su aplicación depende, a menudo, de la adopción de normas legales que puedan ser impuestas o de pautas consensuadas. Los ins-

trumentos económicos pueden también estimular el uso de estos nuevos enfoques para mejorar la salud y el medio ambiente. La introducción con éxito de los convertidores catalíticos (en los motores de vehículos) en la mayor parte de las naciones industrializadas a comienzos del decenio de 1990 constituye un ejemplo de cómo una combinación de normas legales junto con incentivos económicos fortalece la aplicación de los resultados de la investigación científica y técnica con objeto de reducir la contaminación (**recuadro 2.6**). La introducción de una normativa sobre el medio ambiente puede promover, asimismo, la utilización de otras materias primas (como las pinturas disueltas en agua), de otras fuentes de energía (como

las plantas de energía solar), el reciclado de productos finales (como las botellas de vidrio) o de los residuos (como las basuras domésticas de origen orgánico), y el desarrollo de productos nuevos que utilizan los recursos naturales de una manera menos agresiva con el medio ambiente (como los automóviles de bajo consumo de combustible).

2.5.2 Tecnología adecuada

El concepto de “tecnología adecuada” fue definido dentro del contexto de la política de atención primaria de salud desarrollada por la OMS y el UNICEF (OMS, 1978) como “la tecnología científicamente adecuada y además aceptable para los que la aplican y para aquellos para quienes se usa”. Evidentemente, lo que puede ser apropiado para una comunidad puede ser poco apropiado para otra. Por tanto, para moverse en la dirección de un desarrollo sostenible es necesario llevar a cabo una investigación local que permita determinar las soluciones más efectivas y aceptables para resolver los problemas de la contaminación del medio ambiente (WHO, 1996).

Además, el diseño y el desarrollo de tecnologías nuevas deberán incorporar materiales autóctonos, promover la utilización eficaz de los recursos naturales y crear la mínima contaminación. Si no fuera así, tanto los materiales y las técnicas de construcción como las fuentes de energía domésticas, la producción de alimentos, los métodos de preparación de estos y la forma de deshacerse de las basuras, podrían contribuir a crear amenazas ambientales para la salud al pretender satisfacer las necesidades humanas básicas. La investigación para desarrollar las tecnologías adecuadas puede, claramente, generar muchos beneficios. Por ejemplo, la investigación local para mejorar los hornos y las estufas utilizados para cocinar y para dar

calefacción ha proporcionado a los habitantes del mundo rural de muchos países la oportunidad de reducir el tiempo destinado a la cocina, así como la contaminación del aire, las lesiones y quemaduras causadas por el fuego de hogueras y un ahorro del combustible utilizado en este proceso (WHO, 1992c). Además, es posible producir los nuevos hornos y estufas perfeccionados con materias primas locales, lo que asegura que podrán adquirirse a precios bajos.

Otros ejemplos de “tecnologías adecuadas” demostradas en el campo de la salud y el medio ambiente incluyen el uso de cubrecamas impregnados de insecticida para reducir las picaduras de los mosquitos que transmiten la malaria (Lengeler *et al.*, 1996), tecnologías agrícolas que reducen el uso de plaguicidas (MacKay, 1993) y las aplicaciones de la energía solar en comunidades remotas (recuadro 2.7).

2.5.3 Transferencia, adaptación y rediseño de tecnología

Según la diferente geografía física y los distintos climas, fauna, flora y disponibilidad local de los materiales, las comunidades y culturas indígenas han desarrollado diversas tecnologías para la producción de alimentos, el suministro de agua y la construcción de viviendas. Muchas de las tecnologías indígenas se basan en principios respetuosos para con la salud y el medio ambiente, si bien no son muy eficaces. La presión que introduce el crecimiento de la población y la demanda progresiva para un mayor uso de la tierra traen consigo un ímpetu de cambio muy fuerte, especialmente en lo que se refiere a las tecnologías de producción de alimentos (FAO, 1996b). La “revolución verde”, por ejemplo, provocó la transferencia en gran escala de tecnologías nuevas hacia los agricultores de los países en desarrollo en aspectos tales como la irrigación, la fertilización, el

Recuadro 2.6

El control de la contaminación por plomo mediante convertidores catalíticos

Los países más desarrollados y un número cada vez mayor de países en desarrollo han introducido los convertidores catalíticos, que constituyen una de las tecnologías más efectivas para controlar las emisiones de los motores de vehículos. Los convertidores catalíticos funcionan únicamente en motores de gasolina sin plomo. Al alterar las características de los residuos de la cámara de combustión, la gasolina sin plomo emite menos hidrocarburos que el petróleo con plomo. Además, las reacciones que se producen en el convertidor catalítico reducen la emisión de otros contaminantes.

Para promover el uso de gasolinas sin plomo se utilizan habitualmente incentivos económicos en forma de precios más reducidos. Los consumidores pueden ser obligados además a llevar sus vehículos a estaciones donde son sometidos a pruebas de emisión de humos y de mantenimiento. Esto estimula a la industria de las estaciones de servicio y de los talleres a centrar el objetivo del ajuste de los motores en el nivel de emisiones que producen en vez de en el nivel de rendimiento del mismo, como era tradicional. (Por supuesto, existen otras medidas adicionales importantes para reducir las emisiones, como la reducción del número total de kilómetros que circula un vehículo mediante los incentivos al uso de vehículos compartidos, la mayor utilización del transporte público, las restricciones al aparcamiento y el racionamiento de los combustibles.)

En los últimos 10 ó 15 años, la gasolina sin plomo se ha convertido en el combustible normal de los países desarrollados. En América Latina, el Caribe y China, la USEPA y la OMS tomaron parte en el fomento de cursos de formación para proporcionar ayuda a los responsables respectivos en el desarrollo de planes de acción nacionales para la eliminación progresiva de la gasolina con plomo y en el desarrollo de estrategias integrales para reducir la contaminación del aire procedente de los escapes de los motores de vehículos. China se comprometió a que en el año 2000 se venda únicamente gasolina sin plomo. En los países de Europa Central y del Este ya se han tomado medidas para eliminar progresivamente la gasolina con plomo. Además, se está preparando un documento con la Estrategia Europea para eliminar progresivamente la gasolina con plomo que será presentado en la próxima Conferencia Ministerial Europea prevista para 1998 en Aarhus, Dinamarca. En la Federación de Rusia se está llevando a cabo una investigación de campo sobre los niveles de plomo en sangre para establecer la línea de base sobre la que comparar el efecto de las medidas de disminución del plomo. Un plan similar de reducción del plomo se está desarrollando asimismo en Egipto.

La Declaración de 1997 de los responsables del Medio Ambiente de los ocho países más desarrollados (G8) sobre la salud ambiental de los niños reconoció especialmente el impacto que el plomo de los combustibles tiene en la salud infantil y ha pedido que continúen las acciones para reducir el nivel de plomo en sangre de estos, lo que incluye el compromiso de eliminar progresivamente el plomo de las gasolinas y de activar programas de seguimiento de los niveles de plomo en sangre en los niños para observar los progresos.

Fuentes: Mage y Zali, 1992; USEPA, información sin publicar.

control de plagas y la selección de semillas, lo que ha provocado un aumento significativo de la producción de alimentos. Sin embargo, esta transferencia de tecnología tuvo también aspectos negativos secundarios, como la degradación de la tierra por sobreexplotación, las intoxicaciones por plaguicidas y los costos prohibitivos para los pequeños agricultores individuales que favorecieron la concentración de la propiedad de la tierra en pocas manos (FAO, 1996b).

Por tanto, el mensaje es que no es posible hacer una mera transferencia de

tecnologías, sino que estas deben ser adaptadas o rediseñadas para adecuarse a diferentes situaciones. Además deberá seleccionarse cuidadosamente el grupo de individuos que va a recibir la transferencia. Por ejemplo, existen buenas perspectivas de aplicación de la biotecnología para crear plantas resistentes a las plagas y a las enfermedades por medio de la modificación genética. No obstante, la transferencia de estas nuevas tecnologías de semillas a aplicaciones concretas en los países en desarrollo deberá dirigirse especialmente hacia los que tengan mayores necesidades (FAO, 1996b).

También existe preocupación por la transferencia de tecnología industrial, especialmente de la ligada a la exportación de industrias peligrosas, la transferencia de “tecnología mala” y la transferencia de subproductos tecnológicos perjudiciales (WHO, 1992b). Un ejemplo de transferencia, o exportación, de industrias peligrosas, o de tecnología mala, lo constituye el cierre en los países desarrollados de fábricas que utilizan materiales peligrosos (por ejemplo el asbesto, material que está actualmente prohibido en ciertos países desarrollados) y la transferencia de la producción a países en desarrollo, a veces a fábricas que son propiedad de la misma empresa. La existencia de acuerdos internacionales referentes a normas sobre la salud y el medio ambiente en la industria, aplicables en todos los países, podría limitar este tipo de actividades, pero la presión para reducir las “barreras al comercio” (véase la sección 2.7.4) empuja en la dirección opuesta. La exportación de residuos peligrosos constituye el máximo ejemplo de la transferencia de subproductos de la tecnología dañinos (WHO, 1992b), pero actualmente está comenzando a ser controlada como resultado de la implantación efectiva del Convenio de Basilea de 1992.

De una forma más positiva, la industrialización de los países en desa-

rollo puede realizarse de manera que se produzca un “salto” directo a la utilización de las tecnologías más eficientes, desde los puntos de vista económico y de consumo de energía, y menos contaminantes que estén disponibles. La fabricación de automóviles constituye un buen ejemplo en este aspecto (Greider, 1997). En los últimos años se han logrado avances considerables en la producción de automóviles que maximizan la utilización de los recursos naturales y minimizan los residuos. Sin embargo, debe reconsiderarse el impacto negativo sobre el medio ambiente resultante del fomento de una tecnología del transporte basada en la utilización del automóvil privado. Muchas ciudades de los países cuyo desarrollo industrial es más rápido sufren niveles elevados de contaminación del aire a causa de las emisiones de los tubos de escape de los automóviles (véanse el recuadro 2.3 y la sección 4.2).

Finalmente, es evidente que la transferencia de la tecnología más moderna para el control de la contaminación debe constituir un aspecto fundamental de la cooperación para el desarrollo; por consiguiente, es necesario que su financiación adecuada se incluya dentro de los acuerdos de préstamo o ayuda. Las políticas y prácticas del Banco Mundial y de otras instituciones financieras están dando soporte de forma creciente a este proceso (World Bank, 1995b). No obstante, es obvio que resulta esencial que la industria disponga del mayor acceso posible a la información sobre las tecnologías existentes y más novedosas. El programa para una producción más limpia del PNUMA (UNEP, 1996a) ha tenido una gran importancia en este sentido. Por otra parte, existen distintos instrumentos económicos, normativas sobre medio ambiente, incentivos o restricciones al comercio que pueden facilitar asimismo la transferencia adecuada de tecnología (UNCTAD, 1997).

Recuadro 2.7

Utilización de las tecnologías de energía solar en la atención primaria de salud

Los centros y las clínicas dedicados a la atención primaria de salud requieren una cantidad limitada de energía, pero muchos de ellos están situados en regiones remotas por lo que no tienen acceso a fuentes de energía fiables y baratas. Sin embargo, de forma creciente la energía solar está desempeñando un papel importante en el suministro de energía para usos primarios como la iluminación, la refrigeración, y el bombeo, el calentamiento y la desinfección del agua.

ILUMINACIÓN

Una de las aplicaciones más comunes de la energía solar es proporcionar iluminación tanto para los hogares como para los establecimientos que brindan atención primaria de salud. La electricidad se almacena en elementos fotovoltaicos durante las horas del día y esta energía se utiliza para generar luz eléctrica durante la noche. La potencia de esta luz puede ser muy superior a la de las lámparas de keroseno que constituyen la alternativa más común. Además, la luz se produce sin los humos ni olores característicos del keroseno. La mayor potencia de la luz procedente de la energía solar hace que las intervenciones médicas sean mucho más seguras. Según se ha comprobado, el costo diario de la iluminación con energía solar es superior al de la iluminación con keroseno, pero el costo por lux (unidad de medida de la intensidad de la luz) es menor para la luz proveniente de la energía solar.

REFRIGERACIÓN

La refrigeración (sobre todo para las vacunas), que también utiliza electricidad procedente de elementos fotovoltaicos, es otra de las aplicaciones más importantes de la energía solar que da soporte directamente a las actividades propias de la atención sanitaria en los países en desarrollo. La tecnología de la energía solar para frigoríficos se encuentra ya en un estado suficientemente maduro y está totalmente comercializada, ya que existen más de 5.000 frigoríficos de este tipo en todo el mundo, casi todos en países africanos. Tras más de 15 años de experiencia y de evaluación, se ha demostrado que los frigoríficos de energía solar tienen mayor rendimiento que los de keroseno al ser utilizados en actividades de inmunización a gran escala. La seguridad que proporcionan los frigoríficos de energía solar y su mayor capacidad de almacenamiento permiten guardar las vacunas en buen estado en zonas remotas, próximas a donde se van a utilizar, durante más tiempo.

BOMBEO, CALENTAMIENTO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA

La Cumbre Solar Mundial de París de 1993 señaló que la importancia de la energía para la salud se revela críticamente tanto en el suministro de agua a los hogares como en el bombeo de agua a clínicas, centros de salud y hospitales. No obstante, las comunidades más pobres normalmente no disponen de un suministro de energía eléctrica por cable. La energía solar tiene, por tanto, un papel potencialmente importante en el suministro de energía para la provisión de agua en tales zonas. La información presentada en la Cumbre demuestra claramente las ventajas económicas de la energía solar sobre las que ofrece la energía procedente de combustibles diesel en determinadas condiciones climáticas. Estas ventajas aumentan cuando crece la demanda de agua.

La energía solar también se utiliza para calentar agua, lo que proporciona otro recurso importante para la atención primaria de salud: el agua caliente. La investigación más reciente ha desarrollado asimismo ciertas formas de desinfectar el agua utilizando la radiación solar sobre capas de agua muy delgadas, u ósmosis inversa. Sin embargo, el volumen de agua desinfectada producido es limitado, por lo que estos métodos no son adecuados por ahora para el tratamiento de agua en el nivel comunitario.

Fuente: WHO, 1993b.

2.5.4 Tecnología de la información y de la comunicación

El campo de la información y de la comunicación constituye otro aspecto de la tecnología que experimentó un desarrollo impresionante en los últimos años. Por ejemplo, la aparición de procesadores informáticos nuevos y más avanzados, junto con la tecnología del CD-ROM, mejoró la capacidad de almacenamiento y de recuperación de la información en las computadoras personales de tal manera que incluso las bases de datos más grandes pueden utilizarse cómodamente de forma diaria para la gestión de la salud y el medio ambiente. Por ejemplo, alguien con acceso a un equipo informático moderno dispone de forma casi instantánea de información sobre miles de productos químicos tóxicos (IPCS, 1996a). Los procesadores informáticos avanzados se utilizan, asimismo, en nuevos equipos de control y de laboratorio, lo que permite la vigilancia ambiental continua y simultánea de distintos agentes contaminantes.

Las mejoras en la tecnología de la información se observan igualmente en la utilización de datos obtenidos por sensores remotos a partir de satélites conjuntamente con el uso de sistemas de información geográfica, lo cual permite crear mapas de las características físicas de grandes superficies terrestres y marinas (Washino y Wood, 1994; Savigny y Wijeyaratne, 1995). Los cambios en la vegetación y en otros aspectos identificados de esta manera pueden utilizarse para predecir el impacto ambiental de fenómenos como las sequías. De forma similar, la vigilancia de la superficie de los mares permite identificar la proliferación de algas y ayudar a prever la aparición de problemas de salud relacionados, como el cólera (Epstein, Ford y Colwell, 1993).

Muy ligadas a estos desarrollos se encuentran las nuevas tecnologías en telecomunicaciones, como la Internet,

que se están introduciendo y extendiendo rápidamente por los países en desarrollo. La capacidad para compartir con rapidez la información relacionada con la salud y el medio ambiente a través de la Internet proporciona un potencial nuevo para la colaboración en la investigación, la asistencia en la interpretación de datos locales y la comunicación de ideas sobre la manera de promover mejores acciones preventivas eficaces. Sin embargo, se requiere una importante acción internacional para asegurar el acceso equitativo de todos a estos modernos medios de información y comunicación. Este acceso, o la falta de acceso, constituye una fuerza motriz importante del progreso de la capacidad técnica en ámbitos locales, especialmente en relación con el tratamiento de los riesgos modernos para la salud provenientes del medio ambiente.

Además, muchas autoridades políticas necesitan ser convenientemente informadas sobre la forma en que las innovaciones tecnológicas contribuyen al desarrollo sostenible. Un mayor diálogo entre las autoridades y los científicos —especialmente en temas relacionados con la salud y el medio ambiente— implicaría el establecimiento de las prioridades en la investigación y conduciría a la más pronta resolución de los problemas más acuciantes. También es necesario mejorar la comunicación entre los científicos y el público en general de manera que las políticas científicas respondan a las necesidades de la población. Los científicos y tecnólogos son responsables también del establecimiento de códigos de buena práctica y de normas para el mejor uso de los métodos y conocimientos científicos, teniendo en cuenta la relación económica entre el costo y la efectividad y la sostenibilidad de estos. Existe una apreciación creciente sobre los réditos potenciales que ofrece la investigación científica y tecnológica en relación con los sistemas de salud y con la protección del medio ambiente. Este hecho se

encuentra hoy día relacionado con el convencimiento de que este tipo de investigación debe producir una información que pueda ser utilizada, sacándole el máximo partido, por políticos, gestores y personal sanitario. En el pasado, las tecnologías nuevas o más avanzadas eran apreciadas pero no necesariamente aplicadas a la resolución de los problemas de la vida cotidiana.

2.6 Pautas de producción y consumo

La riqueza, en su definición más generalizada, significa el aumento del consumo per cápita de alimentos, bienes y servicios. El aumento del consumo y de la producción agota los recursos naturales y produce residuos, algunos de los cuales pueden tener graves efectos en el medio ambiente y en la salud humana (véase el capítulo 3). El incremento de la población (véase la sección 2.2) contribuye al desarrollo de estos efectos, pero lo más importante es el “modo de vida” de los países más ricos y con niveles de consumo más altos, por la tendencia a exportarlo a los demás países. Los cambios en las formas de producción y consumo fueron señalados en la *Agenda 21* (UN, 1993) como uno de los mayores problemas para el desarrollo sostenible, y constituyen una fuerza motriz muy potente dentro del marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente (figura 1.3).

Tres de los aspectos más importantes del consumo en términos de sostenibilidad son: la dieta (especialmente el consumo de carne), el consumo de ciertas materias primas y de productos químicos persistentes y el consumo de combustibles sólidos con sus emisiones asociadas de dióxido de carbono (CO₂). Así se puso de manifiesto en una evaluación reciente de la CDS sobre los cambios de las pautas de consumo (véase el capítulo 4 de la *Agenda 21*):

“En los últimos 45 años el consumo de cereales, bovinos y agua se ha triplicado, en tanto que el de papel se ha multiplicado por seis. El uso de los combustibles fósiles ha crecido cuatro veces y asimismo las emisiones de CO₂” (CSD, 1997e). Las inequidades descritas en la sección 2.4 quedan reflejadas de la misma forma en las pautas de consumo: “la quinta parte más rica de la población ha duplicado su consumo per cápita de energía, carne, madera, acero y cobre y cuadruplicado el número de automóviles. El consumo per cápita de la quinta parte más pobre prácticamente no ha crecido” (CSD, 1997e).

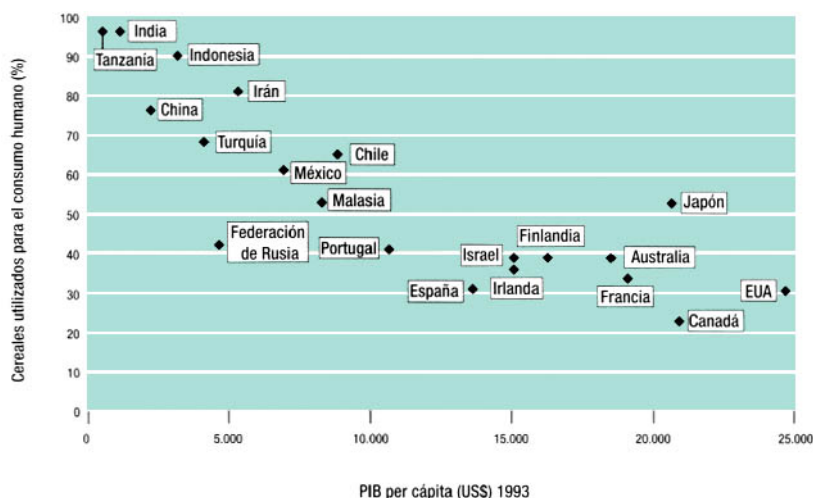
2.6.1 Cambios en la dieta: implicaciones ambientales

Las poblaciones más ricas no solo consumen mayor variedad de alimentos, aumentando con ello el efecto que tienen sobre el medio ambiente, el transporte y el almacenamiento de los alimentos, sino que también consumen mayor cantidad de ciertos alimentos específicos, lo que normalmente tiene una implicación ambiental (FAO, 1996b). El principal entre estos alimentos específicos es la carne, que procede de tres fuentes principales:

- la caza o captura de poblaciones esencialmente salvajes sin gestión alguna, una práctica que hoy día está prácticamente confinada a la pesca en el mar
- animales controlados pero alimentados con productos no utilizables directamente por el hombre (animales de rebaños y algunos tipos de acuicultura, por ejemplo)
- animales controlados y alimentados con cereales, derivados del pescado u otros productos que podrían constituir parte de la alimentación directa de los humanos (el ganado estabulado y la producción avícola)

Figura 2.7

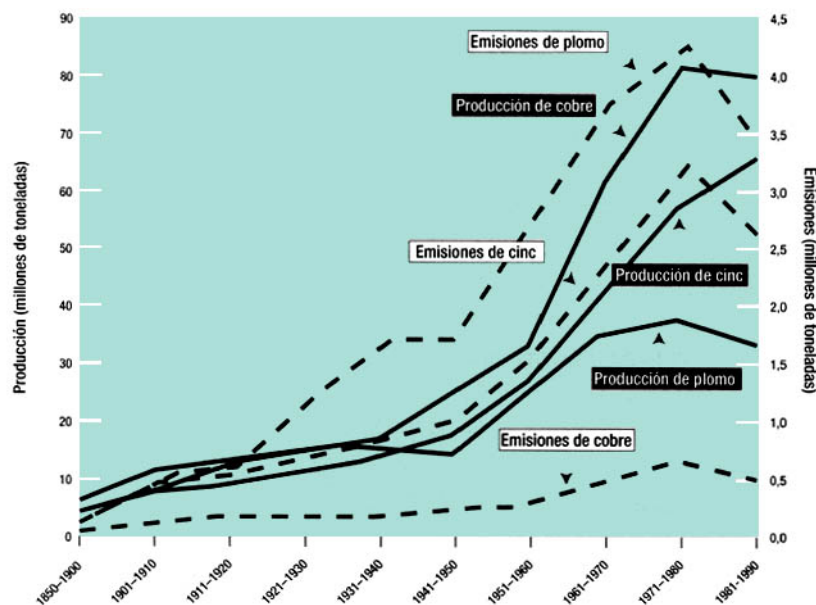
PIB per cápita (US\$) y porcentaje de cereales utilizados para el consumo humano en diversos países, 1993



Fuentes: basado en datos de USDA, 1993; Brown et al., 1994 y FAO, 1994b.

Figura 2.8

Tendencias en la producción y el consumo mundiales de diversos metales tóxicos



Fuente: adaptado con permiso de Nriagu JO. A history of global metal pollution. Science, 1996, 272:223-224. Copyright 1996. American Association for the Advancement of Science.

intensiva son los ejemplos más significativos).

Por tanto, el incremento de la demanda de carne:

- intensifica la pesca marina, lo que lleva a la extinción de determinados bancos de peces y modifica el equilibrio ecológico de los océanos
- aumenta la demanda de pastos, lo que incrementa el grado de deforestación y la pérdida de biodiversidad en ciertas zonas
- desvía parte de la oferta básica de alimentos de la tierra hacia los animales, lo que causa que la agricultura y la pesca sean menos eficientes para cubrir las necesidades alimentarias humanas.

La figura 2.7 ilustra el tercero de los efectos mencionados anteriormente para una diversidad de países y muestra la proporción de cereales de producción local que se utilizan para el consumo humano. Conviene señalar que los países con menor abundancia tienden a consumir una proporción mucho mayor de los cereales disponibles per cápita (en consumo directo) que la de los países más ricos, en los que más de la mitad de los cereales se utiliza para alimentar animales y producir carne. Por supuesto, para las poblaciones más pobres cualquier aumento del consumo de alimentos es un gran beneficio para la salud. Sin embargo, una vez que los ingresos alcanzan un nivel tal que la dieta llega a ser suficiente en términos de cantidad y de equilibrio nutricional, el mayor consumo de alimentos no produce ningún beneficio significativo en la salud.

La composición de la dieta y el consumo de alimentos per cápita constituyen, por tanto, fuerzas motrices claves en la forma de utilización de la tierra para la agricultura. Esto afecta, por su parte, al uso del agua, a la aplicación de los ferti-

lizantes y al uso de los plaguicidas, aspectos todos que poseen un impacto en la calidad del medio ambiente y en la salud (véase la sección 3.4).

2.6.2 Consumo de materias primas y productos químicos persistentes

Los países más ricos consumen una mayor proporción per cápita de las materias primas mundiales. Los países de la OCDE, por ejemplo, fueron responsables de 70% de la producción de acero y de aluminio en 1994, aunque conjuntamente constituyen menos de 15% de la población (Nriagu, 1996). Una buena parte de los daños al medio ambiente resultantes de la extracción, el transporte y el procesamiento de estos recursos pueden atribuirse directamente a la riqueza de esas naciones.

Sin embargo, los riesgos ambientales para la salud de algunas materias primas son mayores que los de otras. Un caso particularmente importante lo constituyen los metales tóxicos: plomo, cadmio y mercurio. Aunque los daños a la salud que realmente producen estos metales dependen del grado de exposición de la población humana a ellos (véase la sección 4.10), las cifras sobre su producción y utilización global proporcionan una idea del daño potencial existente. La **figura 2.8** muestra las tendencias de producción y emisión de diversos metales; entre estos, la creciente emisión de plomo es motivo de gran preocupación (véase la sección 4.10).

La producción y utilización de productos químicos que permanecen en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo y que causan perjuicios se han convertido también en un problema ambiental. Por ejemplo, los clorofluorocarburos, otros halocarburos y los halones constituyen materias ampliamente utilizadas en la industria (como líquidos de refrigeración, espumas de relleno y propelentes de aerosol-

les) debido en parte a que no resultan tóxicos para los seres humanos. No obstante, los radicales halógenos, que se generan al liberar los halocarburos y los halones, trastornan el equilibrio de las concentraciones de oxígeno y ozono en la estratosfera, lo que conduce a una continua reducción de los niveles de ozono (IPCS, 1990a). Como el ozono filtra la mayor parte de las radiaciones ultravioletas que llegan a la Tierra procedentes del sol, esta disminución tiene consecuencias muy serias para la salud humana (especialmente en cuanto a una mayor incidencia de cáncer de piel, cataratas y alteración de la respuesta inmunitaria) y para el sistema ecológico mundial del que depende la vida (McMichael *et al.*, 1996).

Algunos de estos productos químicos persistentes tienen efectos más directos en la salud. Por ejemplo, el DDT ha sido utilizado como plaguicida durante muchos años y se considera que tiene un nivel muy bajo de toxicidad aguda para el hombre. Sin embargo, su efecto a largo plazo sobre las hormonas esteroideas hace del DDT un “modificador endocrinológico” (Ashby *et al.*, 1997). Asimismo, está clasificado como un “contaminante orgánico persistente” (COP) (**recuadro 2.8**). Dado que un COP permanece en el medio ambiente durante un tiempo considerable, su concentración puede aumentar hasta alcanzar valores capaces de causar, en su momento, efectos sobre la salud. Las concentraciones altas de DDT que se encuentran en la leche materna humana de los países en desarrollo en los que este plaguicida se ha utilizado de forma extensiva constituyen un indicador de la acumulación de DDT en el medio ambiente (Sonawane, 1995).

2.6.3 La quema de combustibles fósiles

Desde el comienzo de la revolución industrial el desarrollo económico se ha

Recuadro 2.8

Contaminantes orgánicos persistentes

Últimamente, los contaminantes orgánicos persistentes (COP) han recibido una atención política considerable. Los COP son compuestos orgánicos que tienen una semivida larga en el entorno y que sufren una degradación biológica, física y química lenta. Pueden traspasar ecosistemas porque su presión de vapor es alta y desplazarse a grandes distancias tanto localmente como en todo el mundo. Estas características implican que pueden ser una amenaza especial para el medio ambiente y la salud humana. Entre los COP se encuentran el DDT, los bifenilos policlorados, los furanos, el clordano, el heptacloro, el aldrin, el dieldrin y el endrin.

Muchos COP se utilizan en la industria, en la agricultura y en el control de vectores o proceden de estas actividades, pero pueden crearse también de forma no intencionada como subproductos. Los vertederos de COP no intencionados constituyen un motivo especial de preocupación.

Los COP son muy solubles en los lípidos y por tanto se acumulan en los tejidos grasos de los organismos vivos. Estos productos suponen un riesgo especial para la salud humana y para el medio ambiente ya que imitan las funciones de esteroides compuestos como las hormonas, lo que puede producir disfunciones del sistema endocrino. El contacto entre el hombre y los COP se produce por los alimentos, en el lugar de trabajo, por accidente y en entornos cerrados, especialmente en los países en desarrollo en los que se utilizan COP en la agricultura tropical.

Se acepta generalmente que el uso de estas sustancias no puede considerarse sostenible. Existe una evidencia creciente sobre el desplazamiento a larga distancia de los contaminantes orgánicos persistentes a través del medio ambiente con la amenaza consiguiente para todo el planeta. Esto ha conducido a que la comunidad internacional solicite una acción urgente a escala mundial para reducir y eliminar el vertido y las emisiones de estos productos químicos.

Entre los doce COP considerados inicialmente para ser sometidos a una acción internacional, el DDT es el único insecticida que todavía se utiliza con fines de sanidad pública. El uso del DDT en programas de salud pública, especialmente para el control de la malaria, se ha visto sometido a una gran controversia durante muchos años. Las enfermedades transmitidas por vectores —entre las cuales la malaria es una de las más significativas— constituyen una amenaza importante para la humanidad, y para el desarrollo social y económico. El DDT ha supuesto una contribución muy notable para la erradicación de la malaria en ciertos países y sigue siendo la herramienta más valiosa, en especial porque el número de opciones para el control de esta enfermedad es limitado. Sin embargo, el uso del DDT ha disminuido debido al aumento de la resistencia vectorial, a la reducción de su producción mundial y a las campañas de publicidad adversa.

Otras opciones para minimizar el uso y el impacto de los COP consisten en mejorar la información y el conocimiento de alternativas (por medio de intercambio de información y programas educativos) y el asesoramiento en la selección de productos que los reemplacen. Este asesoramiento debe incluir tanto alternativas químicas como no químicas y recomendaciones sobre los factores por considerar al elegir dichas alternativas.

Fuentes: IPCS, 1995a; IFCS, 1996.

visto constantemente acompañado por cambios de la composición de la atmósfera. Estos cambios constituyen una de las señales más insidiosas de nuestra insostenible confianza en los recursos naturales en la búsqueda de mejores niveles de vida. Aunque no es el único factor en juego, la quema de combustibles fósiles (para la generación de energía y para el transporte) es uno de los mayores culpables. Casi sin darnos cuenta, los niveles de CO₂ en la atmósfera crecieron desde 280 ppmv en 1760 hasta 358 ppmv en 1994 y se prevé que alcancen 400 ppmv en el año 2020

(IPCC, 1996). La mayoría de las emisiones de CO₂ se originan en los países desarrollados en los que el consumo de energía es más alto (véase la sección 3.6.1). Si bien el CO₂ no es en sí mismo una sustancia tóxica, contribuye a la aparición del efecto invernadero que es responsable del clima relativamente cálido de la Tierra. (Sin él, la temperatura de la Tierra sería 35 °C menor.)

Sin embargo, se supone que el aumento de los niveles de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero (GIV) como el metano (que se produce en las explotaciones de ganado y en la agricultura de regadío) es al parecer el responsable de un cambio climático mundial que podría tener tremendas consecuencias en la salud y el bienestar humanos (McMichael *et al.*, 1996). Otra consecuencia de la quema de combustibles fósiles, relacionada con su contenido en azufre, las tecnologías de combustión y los sistemas de control de emisiones, es la liberación de partículas de ácido sulfúrico. Estas pueden trasladarse por la atmósfera a lugares distantes hasta precipitarse en forma de lluvia o nieve ácidas (Whelpdale y Kaiser, 1997). El resultado es una amplia acidificación de las aguas limpias, de los bosques y de las zonas agrícolas y es un factor responsable de tremendas pérdidas económicas, especialmente en los países industrializados (FAO, 1996b). Dado que las partículas de ácido sulfúrico y cenizas filtran parte de la radiación térmica solar, también pueden provocar el enfriamiento de microclimas locales.

2.7 El desarrollo económico

2.7.1 El desarrollo económico como fuerza motriz

La pobreza es una de las principales fuerzas motrices de un medio ambiente insalubre (véase la sección 2.4). La

reducción de la pobreza por medio de un desarrollo económico que beneficie a los más pobres es claramente esencial para el desarrollo sostenible. Sin embargo, el crecimiento económico por sí mismo no es suficiente para alcanzar este fin, como lo demuestran algunas experiencias recientes. En muchos países se produjo un crecimiento económico significativo, pero que benefició principalmente a los ricos y a las clases de ingresos medios (UNDP, 1996). Por el contrario, los pobres quedaron retrasados y el crecimiento de la economía supuso asimismo el crecimiento de las desigualdades.

Como lo puso de manifiesto J. G. Speth, administrador del PNUD, “la calidad del crecimiento es tan importante como su cantidad”. De hecho, “el crecimiento económico puede ser *sin empleo* en lugar de generar puestos de trabajo, *cruel* en vez de equitativo, *mudo* en lugar de participativo y *sin futuro* en vez de acorde con el medio ambiente” (Speth, 1996). El Comité Administrativo de Coordinación de las Naciones Unidas manifestó asimismo su preocupación por este tema en una exposición realizada durante una sesión especial ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1997: “El desarrollo sostenible sigue siendo uno de los desafíos más importantes de la humanidad cuando se acerca el siglo XXI. Aun así, existe una preocupación creciente porque el fracaso en acelerar el crecimiento económico y el desarrollo de vastas zonas de la tierra, en resolver problemas sociales candentes, en corregir ciertas pautas insostenibles de producción y consumo y de incremento de las desigualdades y en detener el deterioro del medio ambiente limitará irreversiblemente las capacidades nacionales para responder a desafíos futuros”.

La importancia del desarrollo económico para la salud y el medio ambiente se observa por el hecho de

que, sobre todo, las expectativas de vida y otros indicadores de salud mejoraron para las personas que se beneficiaron del desarrollo económico (WHO, 1995b). Sin embargo, algunas políticas macroeconómicas que se consideraban necesarias para llegar al crecimiento económico han tenido efectos negativos. Las políticas de “ajuste estructural” impuestas durante el decenio de 1980 en cierto número de países hicieron mucho daño a los servicios sociales, sanitarios y de abastecimiento y saneamiento de aguas, porque los distintos gobiernos centraron sus objetivos en la industria exportadora y en las “privatizaciones” (UNICEF, 1990). Y aun cuando algunos países en desarrollo experimentaron un crecimiento económico rápido en años posteriores a la “reestructuración”, y también ciertos países informaron sobre una reducción significativa de sus niveles de pobreza (UNDP, 1996), el problema de la inequidad perdura en la mayoría de ellos. Este hecho sugiere que la distribución y el uso de la riqueza creada por el desarrollo económico son tan importantes para el estado de la salud y el medio ambiente de una nación como el propio nivel de desarrollo alcanzado.

Además, si el desarrollo económico no está bien dirigido, está mal planificado o regulado de forma poco adecuada, aumentará la vulnerabilidad de la población ante los riesgos ambientales. Por ejemplo, la inversión en industrias peligrosas mal controladas lleva a que la población se concentre en el entorno de estas industrias y a la aparición de niveles mayores de contaminación del aire y del agua (véanse las secciones 4.2 y 4.4). De forma combinada, estos efectos produjeron un aumento de las poblaciones expuestas a los materiales tóxicos. Irónicamente, el desarrollo económico, cuyo objetivo era modificar el entorno para mejorar los rendimientos agrícolas, y finalmente el bienestar humano, tuvo también el efecto contrario en la salud y

*“La calidad del
crecimiento es tan
importante como
su cantidad”*

J. G. Speth,

Administrador del PNUD

UNDP, 1996

el medio ambiente. Los grandes proyectos de gestión de las aguas, como los que implican la construcción de presas y nuevos planes de irrigación, hicieron aumentar a veces los riesgos para la salud debidos a la aparición de enfermedades transmitidas por vectores o relacionadas con el agua, así como por la posibilidad de graves inundaciones y de roturas de presas (véase la sección 3.6).

El nivel de desarrollo económico se mide, a menudo, por medio del producto interno bruto (PIB), y existen grandes diferencias entre distintos grupos de países con respecto a este indicador, como se observa en la **figura 2.7**. Este índice económico ha sido criticado frecuentemente porque asigna un valor positivo a todas las actividades económicas de una sociedad, independientemente de que se trate de actividades positivas o negativas para la salud, el medio ambiente o el desarrollo social. Por ejemplo, si se utiliza el PIB como factor de medida, una tecnología muy contaminante aparece como más atractiva desde el punto de vista económico que otra que contamine menos, aunque esta última genere la misma producción industrial. Esto se debe al hecho de que el costo de las tareas de depuración de la tecnología más contaminante será considerado como una aportación adicional al PIB.

A la vista de la naturaleza a veces equívoca del PIB, se han desarrollado otros índices, tales como el índice de progreso genuino (Cobb, Halstead y Rowe, 1995), que permiten evaluar el impacto negativo sobre el medio ambiente del agotamiento de los recursos naturales y de la producción de residuos. Además de este, se han desarrollado otros índices económicos, como la paridad de poder adquisitivo o "PIB real", para tener en cuenta el hecho de que el costo de la vida básico en la mayoría de los países en desarrollo es menor que el existente en los países desarrollados (UNDP, 1996). En condi-

ciones ideales, los métodos para medir el desarrollo económico deberían incorporar la noción de que el progreso económico implica, asimismo, el progreso hacia un medio ambiente más saludable y hacia la equidad social. El desarrollo económico sería entonces una fuerza motriz verdaderamente positiva para el desarrollo sostenible.

2.7.2 Las tendencias del desarrollo económico y los peligros del medio ambiente

Las presiones sobre el entorno físico que pueden afectar a la salud se deben mayoritariamente al desarrollo de asentamientos, de la agricultura y de la industria, al uso de las aguas, de la tierra y de la energía que estos suponen y a la producción de residuos de estas actividades (véase el capítulo 3). En una sociedad moderna se asignan valores económicos a cada una de estas actividades y, por tanto, el desarrollo económico está estrechamente ligado al progreso de la agricultura, de diversas industrias y servicios y de los sistemas de energía.

De forma paralela al desarrollo económico y al crecimiento de la población, la mayoría de los países desarrollados han experimentado una tendencia al cambio desde una economía predominantemente agrícola hacia otra de tipo industrial o incluso postindustrial (o de servicios). Esta tendencia se ha hecho más visible al considerar el número de personas que intervienen en los diversos tipos de actividad económica (**cuadro 2.3**) en momentos distintos. Los países en desarrollo que se ven sometidos a un crecimiento rápido muestran tendencias similares (ILO, 1996).

La agricultura de subsistencia del entorno rural tradicional constituye generalmente la primera etapa del desarrollo económico y está asociada a algunos aspectos específicos de salud

ambiental, como el suministro de agua potable, el saneamiento básico, la vivienda segura y un nivel suficiente de combustible de uso doméstico. Conforme la agricultura se hace más intensiva y a mayor escala, crece la importancia de otros temas, como la degradación de la tierra (véase la sección 3.4), el uso de productos químicos y los riesgos de la propia actividad (véase la sección 4.8).

La etapa que sigue es normalmente la del desarrollo industrial, que se inicia con la extracción de las materias primas (por medio de la minería) y que puede generar una importante contaminación de las aguas y gran degradación de la tierra. Además, las industrias que refinan estas materias primas a menudo crean una marcada contaminación local del aire. De igual modo, las necesidades energéticas de esta actividad son relativamente altas, lo que puede hacer que aumenten las emisiones de las plantas generadoras de energía. A partir de allí, conforme la industria se orienta cada vez más hacia la tecnología de punta, los problemas de contaminación industrial tienden a tener un carácter más químico y biológico. El desarrollo económico experimenta entonces otros cambios, con un aumento significativo del sector de servicios, lo que acarrea nuevos problemas de tipo ocupacional o de medio ambiente, como los síndromes del "edificio enfermo" o de la

"sobreexplotación" del aparato locomotor (véase la sección 5.12).

El desarrollo económico puede, por tanto, constituir una fuerza motriz importante para generar cambios en el tipo de peligros existentes para la salud ambiental que constituyan un problema significativo en un país o en una comunidad determinados. Como se destaca en la sección 1.3, muchos países han sufrido una "transición de los riesgos para la salud ambiental" a la vez que se producía el desarrollo económico. En los países en desarrollo, sin embargo, esta transición es continua y, por consiguiente, los "riesgos modernos" del desarrollo industrial aparecen antes de que los "riesgos tradicionales" de la pobreza se hayan reducido de forma significativa. Con respecto a algunas comunidades puede afirmarse, por tanto, que viven en "lo peor de ambos mundos".

2.7.3 Desarrollo del comercio

Un sistema comercial que favoreciera la distribución óptima de la producción mundial podría contribuir al desarrollo sostenible siempre que se adoptaran las políticas y prácticas de gestión del medio ambiente adecuadas. De esto se deduce que si los países en desarrollo obtuvieran más ganancias de sus exportaciones tendrían más recursos para invertirlos en educación y en el desarrollo de la protección de la salud y el

Cuadro 2.3

Número de personas empleadas en distintos tipos de actividades económicas (en miles), 1995

Actividades principales	Japón	% del total	Polonia	% del total	Filipinas	% del total	Myanmar*	% del total
(PIB 1993, US\$)	31.490		2.260		850		(<300)**	
Número total de empleados	64.560	100,0	14.772	100,0	25.696	100,0	16.817	100,0
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	3.670	5,7	3.246	22,0	11.323	44,1	11.551	68,7
Minería y canteras	60	0,1	480	3,2	95	0,4	87	0,5
Manufacturas	14.560	22,5	3.141	21,3	2.571	10,0	1.250	7,4
Construcción	6.630	10,3	904	6,1	1.239	4,8	292	1,7
Servicios diversos	39.640	61,4	7.001	47,4	10.468	40,7	3.637	21,6

* datos de 1994 ** estimación

Fuente: ILO, 1996.

medio ambiente. Esto requeriría, sin embargo, que el sistema de comercio mundial permitiera vender con éxito sus productos en el mercado.

El comercio puede acarrear también consecuencias negativas para el medio ambiente. De hecho, el impacto negativo potencial del comercio sobre el medio constituye un problema de importancia política creciente, particularmente en relación con el desarrollo sostenible. Por ejemplo, la mayor parte del comercio internacional en el campo de las maderas tropicales ha producido un impacto especialmente adverso en los bosques tropicales.

No obstante, en el capítulo 2 de la *Agenda 21* (UN, 1993) se concluye que un sistema de comercio abierto multilateral, equitativo, seguro, no discriminatorio y predecible sería beneficioso para todos sus componentes y, al mismo tiempo, proporcionaría un soporte adecuado a los objetivos del desarrollo sostenible. La liberalización y desregulación del comercio—incluidas la Ronda Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales y la creación de la Organización Mundial de Comercio—han sido uno de los componentes clave del desarrollo internacional en los años 1990 (WTO, 1996). Se ha dedicado un gran esfuerzo a la reducción de las restricciones al comercio de bienes manufacturados. Hoy día se está llevando a cabo una nueva liberalización dentro del contexto del agrupamiento regional para el comercio, que comprende especialmente al comercio agrícola y de otras mercancías.

Hay que admitir, no obstante, que la liberalización del comercio entra en conflicto con los objetivos de la protección al medio ambiente y la salud. Los funcionarios encargados de proteger el comercio mundial consideran que cualquier ley, regulación o instrumento económico que impida el comercio es una “barrera comercial no tarifaria”. Por

ejemplo, si un país ha prohibido el uso del asbesto por motivos de salud pública, puede ser acusado por otro país que pretenda exportar productos con asbesto a ese país de haber establecido, con esta medida de protección, una “barrera comercial” contraria al “libre comercio”. Sin embargo, cada vez es más difícil que un país adopte medidas unilaterales en contra de productos o de materiales considerados dañinos para la salud o el medio ambiente. Los acuerdos internacionales se han convertido en la forma más común de proteger la salud y el medio ambiente y tienen una importancia cada vez mayor. Un sistema que ha funcionado bien durante muchos años es el controlado por la Comisión del Codex Alimentarius, cuyo objetivo es proteger la salud de los consumidores en los temas relacionados con el comercio de alimentos (FAO/WHO, 1994).

El comercio libre, o la noción de que la liberalización del intercambio de bienes entre personas o entre países es algo vital para el desarrollo económico y, por tanto, para el bienestar de la humanidad, forma parte actualmente de las bases de la política económica de la mayoría de los países. En ausencia de comercio, los países tendrían que confiar en su propia producción de forma exclusiva, con lo que los ingresos globales serían muy inferiores, la oferta de bienes donde elegir mucho menor y el hambre aumentaría (FAO, 1996b). Dado que libera recursos que pueden ser empleados en la gestión ambiental y en la sanidad pública, el comercio constituye una fuerza motriz positiva para la salud y el medio ambiente. Por otra parte, si las restricciones al comercio no fueran suficientes, podría aumentar el intercambio de materias peligrosas (fundamentalmente de los países ricos a los países pobres), así como la cantidad de productos manufacturados con procesos y métodos productivos posible-

mente baratos pero que infligirían daños ambientales significativos. En la medida en que la liberalización total del comercio sería una fuerza motriz negativa, se han negociado, o se están negociando, distintos acuerdos ambientales multilaterales (cuadro 2.4). Los acuerdos ambientales multilaterales pretenden garantizar que la competencia comercial libre entre países no genere pérdida alguna de la biodiversidad, degradación del medio ambiente ni acumulación de productos peligrosos en determinados países o en “zonas comunes” (tales como los océanos o la atmósfera).

Lamentablemente, la práctica empresarial dirigida a reducir los costos y las restricciones al comercio origina a veces un conflicto de intereses entre los objetivos de las empresas y los de la protección del medio ambiente. Cada gobierno deberá, por tanto, asegurarse de que las leyes sobre el medio ambiente nacionales contienen las obligaciones del país en relación con los acuerdos ambientales multilaterales que la nación ha asumido, en tanto que al mismo tiempo proporciona los incentivos y sanciones necesarios para alentar a las empresas a actuar dentro de los límites de estas leyes. Aunque los Estados Miembros de la Organización Mundial del Comercio (OMC) están sometidos a la obligación general de no aumentar las restricciones al comercio o aplicar medidas comerciales discriminatorias, el artículo 20 del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) permite excepciones en el caso de aquellos países que pretendan ir más allá en la protección de sus objetivos de salud pública, de seguridad o de protección del medio ambiente estipulando una serie de requisitos adicionales que deben ser cumplidos (WTO, 1996). En línea con todo esto, el Consejo Comercial Mundial para el Desarrollo Sostenible mantiene

el punto de vista de que las empresas tienen la responsabilidad primaria en el desarrollo de mecanismos voluntarios para la protección de la salud y el medio ambiente y para comprobar su efectividad con objeto de minimizar la necesidad de crear sistemas de control nacionales o internacionales (Erlam y Plass, 1996). Según la OMC (WTO, 1996), la mayor parte de los conflictos que surgen entre socios comerciales en relación con las reglas del GATT o de los acuerdos ambientales multilaterales deberán resolverse conforme a las propias reglas de estos acuerdos o de la OMC.

2.7.4 Recursos económicos para la protección de la salud y el medio ambiente

El desarrollo sostenible requiere que se asignen recursos económicos para la protección de la salud y el medio ambiente. Esto quiere decir que debe hallarse un equilibrio entre los recursos nacionales globales utilizados para el “bien público” y los utilizados para el “bien privado”. La tendencia en los años noventa hacia la reducción de los servicios públicos y el aumento de las privatizaciones de la infraestructura de salud y medio ambiente (UNCTAD, 1995d) ha sometido a examen la capacidad de los gobiernos para alcanzar este tipo de equilibrio.

Según el criterio que se aplique para comprobar el resultado de las políticas de privatización, esta tendencia puede ser vista, con ciertas precauciones, como positiva (UNCTAD, 1995b) o negativa (Martin, 1993). Es evidente que los pobres, en tanto sigan siendo pobres, no podrán “comprar” un buen medio ambiente o una buena salud en el mismo nivel que los ricos. Por tanto, la redistribución de los recursos es un requisito para mejorar la equidad. La mejor forma de poner en práctica esta redistribución es por medio del gasto

público o de la creación de servicios para los pobres.

El Banco Mundial publicó recientemente un estudio muy detallado sobre el papel del “gasto público” y la equidad (Vann de Walle y Nead, 1995). A partir de ejemplos basados en países en desarrollo, el estudio muestra que el gasto público en el sector sanitario puede garantizar una mejora de la salud de los más pobres, pero que los hijos de las familias de mayor renta se benefician

de hecho más del gasto sanitario gubernamental que los hijos de las familias de menores ingresos. De forma similar, las inversiones públicas en protección ambiental mejoran las condiciones del medio ambiente de los ricos antes que las de los pobres. Por tanto, tener como objetivo a los más pobres parece lo correcto en teoría pero no es siempre la mejor práctica si de lo que se trata es de mejorar la salud y el medio ambiente de toda la comunidad. La mayor parte

Cuadro 2.4

Objetivos de diversos acuerdos ambientales multilaterales y medidas comerciales asociadas

Objetivo(s)	Medidas comerciales
Protocolo de Montreal	
Protección de la capa de ozono estratosférico de su destrucción por la emisión humana de clorofluorocarburos (CFC)	Prohibición del comercio de determinadas sustancias o de cualquier producto que las contenga entre países firmantes del protocolo y entre estos y países no firmantes
Convenio de Basilea	
Eliminación de los riesgos ambientales procedentes del movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y de otro tipo	Establecimiento de procedimientos de consentimiento previo informado antes de exportar sustancias peligrosas o productos que las contengan cuyo uso haya sido prohibido en el país exportador
	Afirmación del derecho de cada parte a prohibir la importación o la exportación de residuos peligrosos o de otro tipo
	Prohibición de comerciar estos residuos con países no firmantes
Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES)	
Protección de las especies en peligro a causa de la sobreexplotación	Prohibición del comercio de las especies amenazadas de flora y fauna, o de sus productos, incluidas en una lista de acuerdo con las reglas y los procedimientos de la convención
Convención sobre la biodiversidad	
Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica	Eliminación de supuestos previos sobre el libre acceso a los recursos genéticos en los países en desarrollo
	Establecimiento de procedimientos de consentimiento previo informado cuando un país firmante o no firmante solicite acceso a los recursos genéticos
Comercio de Productos Químicos: Directrices de Londres y Código de Conducta de la FAO	
Protección de países de los productos químicos prohibidos o de uso muy restringido en los países de origen	Establecimiento de procedimientos de consentimiento previo informado sin fuerza legal antes de exportar productos químicos prohibidos o de uso muy restringido en el país de origen o en el país en el que se manufacturan

Fuente: adaptado de Erlam y Plass, 1996.

de los países desarrollados que lograron reducir la pobreza hasta niveles bajos y que mejoraron significativamente el estado de la salud y el medio ambiente en general lo consiguieron a través de servicios públicos firmes financiados mediante impuestos.

Una forma de aumentar los recursos para la protección de la salud y el medio ambiente, en los países desarrollados o en vías de rápida industrialización, consiste en imponer tasas sobre las actividades que contaminan el ambiente o ponen en peligro la salud, y utilizar el dinero recaudado para dar soporte a la introducción de tecnologías que protegen el medio ambiente. Esta forma de atacar el problema ha sido utilizada con éxito en Suecia (Naturvardsverket, 1997). Por ejemplo, las tasas sobre el uso de la energía se calculan sobre la base de la producción potencial de SO₂, NO_x y CO₂. También se introdujeron tasas ambientales sobre determinados plaguicidas, sobre los vehículos automotores en función de sus probables emisiones de contaminantes atmosféricos, sobre ciertos productos de consumo y sobre algunas materias primas (como la arena), cuya extracción degrada la tierra. La evaluación del efecto de las tasas ambientales demostró su eficacia en la reducción de la contaminación y de otras amenazas al medio ambiente (Naturvardsverket, 1997). La cantidad de dinero recaudada (56.000 millones de coronas suecas en 1996, equivalente al 3,3% del PNB) fue utilizada para financiar acciones concretas para reducir la generación de residuos, para introducir nuevas tecnologías mejoradas en el control de la contaminación y para promover la utilización de productos “inocuos para el medio ambiente” por parte de consumidores e industrias.

La estimación de los recursos necesarios para llevar a cabo las distintas recomendaciones de la *Agenda 21* (UN,

1993) se calcula normalmente en miles de millones de dólares. Se esperaba que gran parte de este dinero fuera de origen público y, en el caso de los países en desarrollo, de algunos organismos internacionales para el desarrollo. Sin embargo, la asignación de recursos adicionales y nuevos para la puesta en práctica de las propuestas hechas en la *Agenda 21* se ha venido produciendo con gran lentitud. Los países menos desarrollados reciben una parte cada vez más decreciente del flujo de recursos financieros que se mueven entre los países desarrollados y los países en desarrollo. En los últimos años el flujo de financiación privada ha pasado, de hecho, a dirigirse desde los países menos desarrollados hacia los desarrollados. Como puso de manifiesto el Presidente de la Asamblea General de las Naciones Unidas, las cifras que se incluyeron en la *Agenda 21* por la Conferencia de Río se han convertido en pura fantasía y asimismo ha desaparecido la capacidad para obtener recursos financieros adicionales o nuevos. El nivel de contratación de asistencia técnica oficial se redujo hasta un valor significativamente inferior a 50% del objetivo de 0,7% del PNB y continúa menguando (Razali, 1997).

2.8 Los cimientos de la sostenibilidad

Como se ilustra en el recuadro 2.1, las fuerzas motrices descritas en el presente capítulo determinan en gran medida si una sociedad se aproxima o se aleja de la sostenibilidad de su desarrollo. Un cierto número de aspectos que juegan “a favor de la corriente” en el desarrollo se ven influidos por fuerzas motrices del tipo de las resaltadas en el diagrama del recuadro 2.1. Tanto si el alejamiento se debe al crecimiento de la población, como a la inequidad extrema o al consumo excesivo

“Estos problemas se han visto agravados por la degradación del medio ambiente, la rápida urbanización, la malnutrición y los altos niveles de analfabetismo exacerbados por la pobreza, que sigue siendo la enfermedad más mortífera del mundo.”

S. I. Shervani,

Presidente de la Asamblea

Mundial de la Salud, 1997.

vo de ciertas mercancías, es necesario poner en práctica políticas e intervenciones que conduzcan el proceso de desarrollo hacia la sostenibilidad.

Algunas de las tendencias que evolucionaron desde la Cumbre de la Tierra constituyen amenazas importantes para el desarrollo sostenible. El crecimiento de la población, por sí mismo, no es malo, si el país en cuestión dispone de los medios para cubrir las necesidades básicas de la población adicional. Si el crecimiento económico fuera más equitativo, así debería suceder. Sin embargo, persisten desigualdades enormes con respecto al uso de la energía, de las materias primas y del consumo de alimentos y agua. Por consiguiente, mientras que las naciones desarrolladas están consolidando su parte en cuanto al uso

de los recursos naturales y al desarrollo económico, las naciones menos desarrolladas se van quedando cada vez más y más atrasadas en términos de desarrollo humano. Las fuerzas motrices económicas actuales están haciendo que la inequidad, en lugar de disminuir, aumente.

El resultado global es un aumento de la presión sobre los recursos tierra y agua, un aumento de los residuos peligrosos y de los desechos domésticos y un empeoramiento del conflicto entre los imperativos económicos de una industria “globalizadora” y la necesidad de proteger la salud y el medio ambiente de la población. En el capítulo 3 se comentan algunas de las mayores presiones ejercidas sobre el entorno físico que da soporte a nuestra salud.

Capítulo 3

Principales actividades humanas que influyen en la calidad del medio ambiente

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

3.1 Mecanismos por los que las fuerzas motrices crean las presiones ambientales

La atmósfera, los suelos fértiles, el agua dulce, los océanos y los ecosistemas a los que prestan sostén desempeñan un papel esencial en la obtención de cobijo, alimento y bebida para los seres humanos y, a la vez, permiten al hombre reciclar la mayoría de los desechos. Sin embargo, la presión ejercida por las “fuerzas motrices” descritas en el capítulo 2 es, en muchos casos, cada vez mayor. En consecuencia, la contaminación del aire, la deforestación, la degradación de la tierra, el deterioro de la calidad del agua y la pérdida de la biodiversidad están llegando a ser amenazas importantes para el medio ambiente (UNEP, 1997a).

Gran parte del problema se debe a la tendencia del hombre a explotar los recursos naturales, prestando escasa o nula atención a los efectos de esa explotación sobre el ecosistema mundial o los ecosistemas locales. Son muchos los desechos derivados de la conversión de las materias primas que no pueden entrar en el ciclo natural o que, si lo hacen, provocan degradación y contaminación. Si bien la utilización de los recursos forma desde siempre la base del desarrollo socioeconómico y ha permitido a una parte de la población del mundo beneficiarse de una buena calidad de vida, otra parte de esa población, mucho mayor y en rápido crecimiento, se ve obligada a menudo a sobreexplotar

recursos ya muy escasos para satisfacer sus necesidades mínimas. En consecuencia, las actividades de los ricos y los pobres por igual conllevan el riesgo de comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

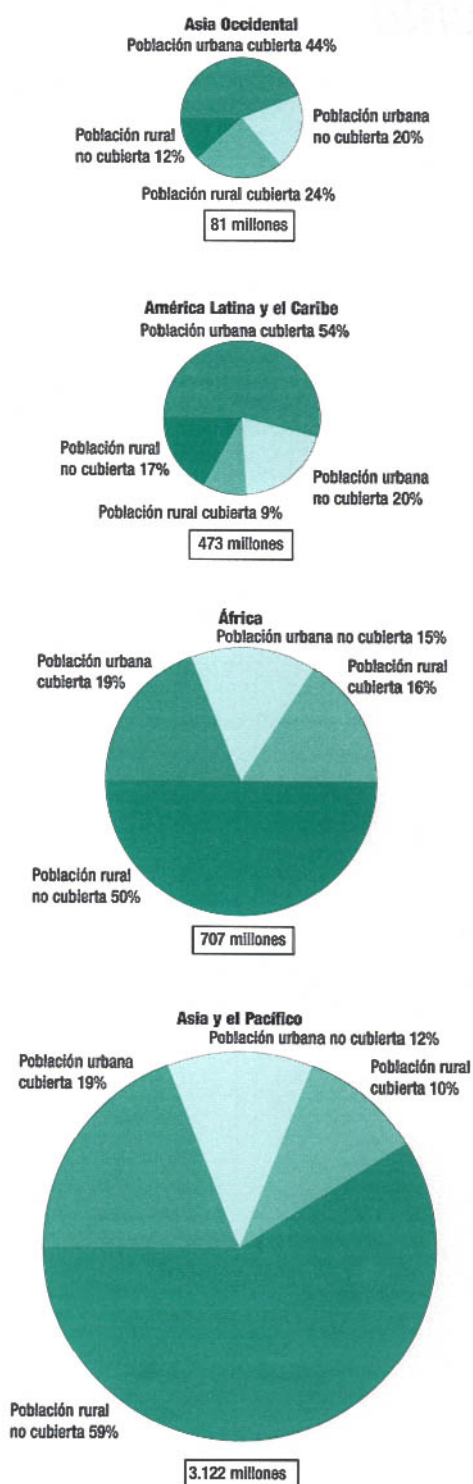
3.2 Desechos domésticos

Los desechos domésticos son todos los gases, líquidos y sólidos generados por la actividad doméstica que se eliminan o emiten y que no son de utilidad inmediata para otros usos. Ejercen una gran “presión” sobre el medio ambiente y se hallan estrechamente vinculados a un consumo y a unos patrones de producción insostenibles (UN, 1993) (véase también la sección 2.6).

Los desechos domésticos gaseosos proceden fundamentalmente de la cocina y de la calefacción. Contribuyen en gran medida a la contaminación del aire exterior e interior (véase la sección 4.2). Los desechos líquidos, a menudo llamados aguas residuales, son los derivados de otras actividades domésticas tales como lavar y cocinar y de la evacuación de las excretas. Si estos residuos líquidos ricos en fosfatos y heces humanas con microorganismos patógenos no son sometidos a los procedimientos de recogida, tratamiento y eliminación adecuados, producirán la contaminación del entorno acuático y de los recursos hídricos (véanse las secciones 4.3 y 4.4). De igual modo, la eliminación incorrecta de los residuos sólidos, los envases y los objetos rotos o sobrantes, incluidos los electrodomésticos

Figura 3.1

Cobertura de saneamiento por regiones en 1994*



* véase en el anexo 2 una lista de los países que han proporcionado datos

Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

cos como los refrigeradores y las lavadoras, supone una amenaza grave para el medio ambiente acuático y el suelo.

El crecimiento de la población, sobre todo en los asentamientos urbanos, y la menor disponibilidad de recursos de muchos municipios de los países en desarrollo contribuyen a exacerbar estos problemas (véase la sección 2.3). Además, con el desarrollo, aumenta el uso de bienes de consumo durables, como las baterías, los electrodomésticos y los vehículos automotores, lo que produce como resultado un mayor riesgo para la salud originado por los residuos de estos productos. Se espera que esta tendencia se mantenga hasta bien entrado el siglo XXI, lo que podría cuadruplicar o quintuplicar la cantidad de residuos sólidos y de la contaminación que estos conllevan alrededor del año 2015 (UN, 1993).

3.2.1 Excrementos humanos: apenas depurados

Generación de excrementos humanos

Como promedio, cada ser humano produce 1.150 g de orina y 200 g de heces cada día (Gotaas, 1956; Wagner y Lanoix, 1958). La población urbana mundial actual es aproximadamente de 2.500 millones de personas, en tanto que la población rural mundial es de alrededor de 3.000 millones. Por tanto, de forma conjunta, se generan aproximadamente 500 millones de kilos de heces humanas en las zonas urbanas y alrededor de 600 millones de kilos en las zonas rurales, lo que supone un total conjunto de más de un millón de toneladas cada día.

La mayor parte de estos materiales orgánicos biodegradables se vierte sin ningún tipo de depuración previa, o con un tratamiento muy escaso, contaminando así el entorno con sustancias que son altamente peligrosas para la salud

humana. Por ejemplo, las heces contienen gérmenes patógenos que causan diarrea, parasitosis y fiebres entéricas (Feachem *et al.*, 1983). La orina, por su parte, al introducirse en el medio acuático puede perpetuar el ciclo urinario de la esquistosomiasis (WHO, 1997h).

Acceso a los servicios de saneamiento

En los países desarrollados casi todas las excretas humanas se recogen por medio de alcantarillados, fosas sépticas u otro tipo de sistemas de saneamiento. Esto proporciona un nivel sanitario adecuado en los hogares. Sin embargo, incluso en estos países, se vierte al entorno una cantidad considerable de aguas residuales con muy poco tratamiento previo (MOHSPE, 1994).

En los países en desarrollo, solo un pequeño porcentaje de la población total, aproximadamente 10%, sobre todo de tipo urbano, tiene acceso a los sistemas de alcantarillado. A su vez, una proporción ligeramente mayor, del orden de 20%, dispone de algún tipo de dispositivo de saneamiento. La gran mayoría (alrededor de 65%) de la población de los países en desarrollo, sin embargo, no dispone de sistemas de saneamiento adecuados (WHO/UNICEF, 1993, 1996a).

Cuadro 3.1

Veinte países donde entre 75 y 94% de la población no dispone de servicios de saneamiento efectivos

África

Angola, Benin, Burkina Faso, Chad, Egipto, Guinea Bissau, Lesotho, Liberia, Madagascar, Níger, Sierra Leona, Sudán, Zaire, Zambia

Asia y el Pacífico

Afganistán, China, Papua Nueva Guinea, RDP Laos, Viet Nam

América Latina y el Caribe

Haití

Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

El grado de cobertura con servicios de saneamiento varía enormemente, asimismo, según las distintas regiones. La **figura 3.1** muestra la variabilidad de la cobertura del saneamiento en zonas urbanas y rurales de cuatro regiones mundiales importantes (WHO/UNICEF, 1996a). Entre ellas, las regiones mejor abastecidas son Asia Occidental, con una cobertura de 68%, y América Latina y el Caribe, con 63%. Estas son asimismo las regiones con menor población total (81 millones y 437 millones respectivamente) y las más urbanizadas. En África, la cobertura del saneamiento oscila entre menos de 25% y más de 75% de la población total (**figura 3.2**). La mayoría de los 20 países con menor cobertura en saneamiento y que, por tanto, necesitan mayores inversiones para mejorar su nivel sanitario se ubican en África (**cuadro 3.1**).

De la población que no dispone de este tipo de servicios en los países en desarrollo (2.900 millones), 80% vive en zonas rurales. La mayor parte de las heces generadas en estas zonas se reciclan para usos agrícolas, simplemente depositándolas sobre los campos, sin destrucción previa de los microorganismos patógenos, la mayoría de los cuales se filtran en la tierra y llegan a las aguas subterráneas, donde sobreviven a veces durante largos períodos. Por ejemplo, en algunas zonas, todavía se utilizan cubos de letrinas (a menudo llamados recolectores de excretas), cuyo contenido se vende a los agricultores, a través de intermediarios, para ser usados de forma directa en el abono de los campos. No debe, pues, causar sorpresa que en estas zonas, que no disponen de servicios de saneamiento, ciertos males como las enfermedades diarreicas, la esquistosomiasis y la hepatitis (véanse las secciones 5.3 y 5.5) sean endémicos.

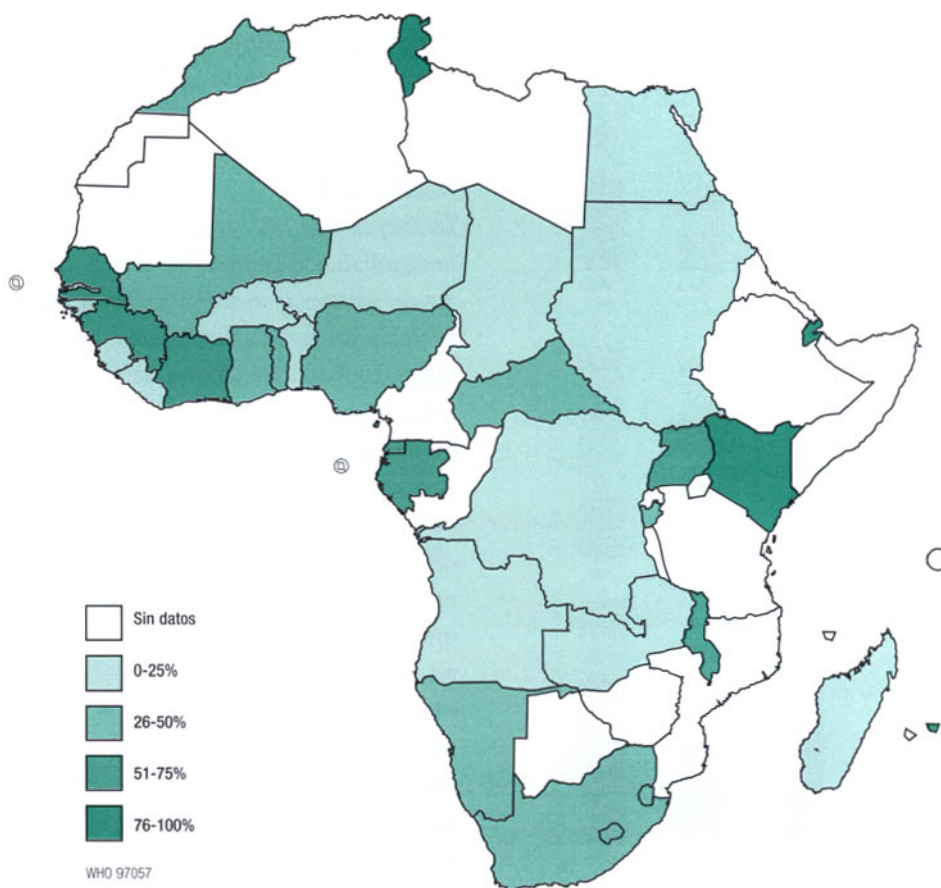
Servicios de saneamiento en las viviendas

Una parte del 20% de la población de los países en desarrollo que dispone de

instalaciones de saneamiento, tales como sistemas sépticos o de letrinas (pozos, letrinas de sifón o sistemas de compostaje), todavía corre algún tipo de riesgo. Por ejemplo, un determinado sistema de saneamiento doméstico protege la salubridad de una vivienda individual, pero su diseño puede permitir la liberación de elementos patógenos y hacer que estos alcancen masas de agua próximas, poniendo en peligro la salud de los vecinos. El contenido de las letrinas vertido a pozos negros se filtra normalmente hasta las aguas subterráneas. Este problema está aumentando en ciertas zonas urbanas en las que los recursos hídricos

Figura 3.2

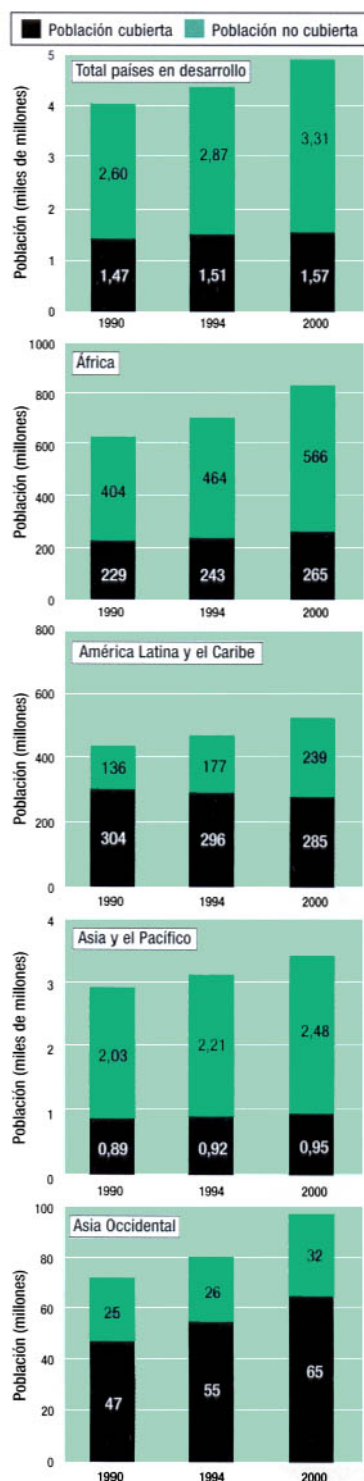
Cobertura de los servicios de saneamiento en África a fines de 1994



Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

Figura 3.3

Cobertura de los servicios de saneamiento hasta el año 2000 en los países en desarrollo



Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

subterráneos se hallan bajo asentamientos que no disponen de sistemas de alcantarillado. Además, en las zonas rurales, los restos depositados en las fosas se extraen y depositan luego en los campos para que se sequen y descompongan, por lo que los elementos patógenos que contienen pueden filtrarse hacia masas de agua cercanas (Feachem *et al.*, 1983; Franceys, Pickford y Reed, 1992).

Otros tipos de sistemas de saneamiento, como las letrinas de compostaje o de desecación, diseñadas para reutilizar las heces en la agricultura, no siempre se manejan correctamente y, por consiguiente, no se asegura la destrucción de los gérmenes patógenos. Sin embargo, estos sistemas de letrinas pueden constituir una excelente opción para reciclar las heces humanas siempre que se mejoren el diseño y la utilización de los mismos por medio de la educación de los usuarios y de un cuidadoso seguimiento de su utilización por parte de las autoridades sanitarias (Dalhammar y Mehlmann, 1996; Winblad, 1996).

Alcantarillado

La mayoría de las ciudades de los países desarrollados disponen de cloacas capaces de recoger y trasladar prácticamente la totalidad de las aguas negras desde las viviendas hasta las afueras de la ciudad, pero una parte de estos residuos son simplemente bombeados al mar sin ningún tipo de tratamiento previo. Aun cuando existe un cierto tratamiento, una proporción significativa de las bacterias fecales no desaparece de las aguas tratadas, ya que incluso las depuradoras de tres fases, relativamente avanzadas, no eliminan más allá de 90% de las bacterias. En los países en desarrollo es normal que las ciudades se encuentren alcantarilladas solo en parte: el porcentaje de población abastecida con este servicio puede oscilar desde una pequeña parte hasta 100% en un reducido número de casos. Si bien el tratamiento de las aguas servidas varía

también de forma considerable, la mayoría de los sistemas de alcantarillado de los países en desarrollo no se completan con ningún tipo de depuración final de las aguas residuales. Por otra parte, en estos países, los datos estadísticos relativos a estos temas no se compilan de forma fidedigna, por lo que resulta difícil obtener una imagen precisa de la situación. Además, la existencia de sistemas de alcantarillado en comunidades rurales de los países en desarrollo resulta poco común.

El sistema de alcantarillado para la evacuación de excrementos humanos genera una enorme cantidad de agua contaminada. Si estas aguas son vertidas directamente al medio ambiente, antes de ser tratadas, liberarán muchos elementos patógenos. Cada persona residente en un ambiente urbano cuya vivienda disponga de servicios de abastecimiento y saneamiento de agua utiliza, como promedio, 150 litros de agua al día. Una vivienda de cinco personas genera 750 litros diarios de aguas residuales; por consiguiente, una ciudad de un millón de habitantes generará 150.000 m³ de aguas residuales cada día, lo que representa un importante riesgo sanitario cuando se vierten directamente en un lago, en un río o en una costa marina próxima.

En los países en los que la escasez de agua dulce limita la producción agrícola, el valor económico de las aguas residuales aumenta considerablemente. Las aguas residuales procedentes de los centros urbanos se utilizan cada vez más en la agricultura. Desde la perspectiva del reciclado, esta tendencia es positiva y debe ser promovida por las políticas gubernamentales. De hecho, el alto contenido orgánico de este tipo de aguas residuales puede considerarse una bendición para los agricultores (el término "fertilización" se utiliza a veces para describir el efecto combinado de acción fertilizante y de irrigación que posee el

riego con aguas residuales). Sin embargo, una concentración excesivamente elevada de materia orgánica puede conducir a la eutrofización de las masas de agua que reciben los residuos. También la utilización de las aguas residuales para fertilizar los campos puede provocar un problema de contaminación química y biológica de los suelos. Además, la reutilización de aguas recogidas a partir de los sistemas de alcantarillado o de drenaje solo es recomendable cuando dichos sistemas incluyen un tratamiento final adecuado de las mismas (Mara y Cairncross, 1989).

Tendencias de los niveles de cobertura de saneamiento

En los países en desarrollo, la instalación de sistemas de saneamiento en la propia vivienda o públicos por parte de los gobiernos locales o centrales no lleva el mismo ritmo de crecimiento que la población en general. La **figura 3.3** muestra el nivel de cobertura previsto para el año 2000 en los países en desarrollo, según las regiones más importantes y en total. Se prevé un ligero aumento del número de personas abastecidas con este servicio en todas las regiones excepto en América Latina y el Caribe, donde se espera un descenso. La tendencia de los servicios de saneamiento indica, por consiguiente, que tanto el porcentaje como el número total de personas no abastecidas crecerá hasta alcanzar un total de 3.300 millones en el año 2000. Se estima que la población de los países en desarrollo habrá aumentado en 1.500 millones de personas para el año 2020. La mayor parte de esa población vivirá en condiciones de saneamiento precarias, a menos que se lleven a cabo inversiones considerables en infraestructuras y en sistemas de gestión adecuados.

Desarrollo futuro de los servicios de saneamiento

Existen distintos factores que complican la tarea de mejorar los servicios de

saneamiento en los países en desarrollo. Por ejemplo, en ellos se ha producido recientemente una rápida urbanización consistente, a menudo, en el acelerado crecimiento informal de los asentamientos situados en la periferia de las ciudades más importantes. Estos asentamientos urbanos incontrolados se encuentran con frecuencia densamente poblados, están formados por viviendas de mala calidad y, habitualmente, se hallan situados fuera de las zonas que poseen sistemas de saneamiento gestionados por las autoridades municipales. Resulta obvio que la aplicación de los métodos tradicionales de tratamiento de residuos en estas condiciones es difícil, por lo que deben buscarse alternativas novedosas a los mismos.

El estado actual de los sistemas de alcantarillado existentes presenta problemas adicionales. Muchas de las redes de saneamiento de los países en desarrollo, especialmente en África, tienen un siglo, o más, de antigüedad. La mayoría de estos sistemas no han sido mantenidos de forma adecuada y actualmente requieren una rehabilitación profunda; además, se encuentran saturados debido al incremento de la densidad de población y del consumo de agua per cápita. Al planificar los sistemas de saneamiento futuros debe tenerse en cuenta, por tanto, no solo los requisitos económicos de los sistemas nuevos pensados para atender a las personas que actualmente carecen de este servicio, sino también los recursos necesarios para rehabilitar los sistemas construidos mediante inversiones previas en infraestructuras. Este hecho subraya la importancia de realizar una gestión operativa constante y del mantenimiento continuo de estos sistemas, para evitar trabajos posteriores de reparación y de reconstrucción de costo elevado (Dalhammar y Mehlmann, 1996).

En condiciones ideales, las soluciones al saneamiento sirven para más de un propósito. Por ejemplo, en las zonas

Cuadro 3.2

Ejemplos de la composición de los desechos municipales en diversas ciudades (en porcentaje)

	Reino Unido	Delhi India	Katmandú Nepal	Wuhan China
Vegetales	25	49	67	16
Polvos, cenizas, otros materiales	18	38	10	78
Plásticos, cuero, caucho	7	1	<0,5	0,5
Textiles	3	3	7	0,5
Vidrio	10	1	1	0,5
Metales	8	1	5	0,5
Papel	29	7	7	2
Madera	n. d.	n. d.	3	2

n. d.: datos no disponibles

Fuente: basado en datos de Rushbrook y Finnecy, 1988.

del mundo en las que los abonos son caros y en las que está disminuyendo la calidad del suelo, se están desarrollando técnicas para reciclar las heces y la orina humanas de forma segura, a fin de utilizarlos como fertilizante (Dalhammar y Mehlmann, 1996; Winblad, 1996). Actualmente se están llevando a cabo distintas investigaciones para facilitar la recogida y el tratamiento separado de la orina y las heces, y ya se han realizado diversas pruebas en muchos países. Dado que la orina posee un valor fertilizante mayor y que, en la mayor parte de los casos, no contiene gérmenes patógenos (excepto *Schistosoma haematobium* en algunos lugares), su reutilización es menos problemática. No obstante, antes de poder reutilizar las heces humanas, sus elementos patógenos deben ser destruidos totalmente por medio de la desecación.

3.2.2 Residuos sólidos en los hogares: crecen los niveles

Generación de residuos sólidos

Los residuos sólidos procedentes de las viviendas consisten fundamentalmente en desechos no peligrosos tales como papel, materiales plásticos de embalaje,

vidrio, restos de comida, materiales de jardinería y otros desechos. Sin embargo, generalmente contienen también pequeñas cantidades de materiales peligrosos como pinturas, medicinas, disolventes, productos de limpieza y pilas eléctricas, lo que hace que la gestión de las basuras sea más complicada e incrementa los riesgos de los residuos (UNEP, 1993).

Las basuras de las viviendas se entremezclan normalmente con residuos sólidos procedentes de tiendas, oficinas y pequeñas industrias urbanas que utilizan otros materiales como metales, madera y textiles. El conjunto de la mezcla de estos residuos es lo que se conoce como desechos municipales. Su gestión puede clasificarse en distintas fases: generación y almacenamiento; recolección y manipulación; reciclado y reutilización; transferencia y transporte, y tratamiento y eliminación.

En general, cuanto mayor sea el nivel de industrialización de un país, mayor será la proporción de residuos tóxicos, no orgánicos y no biodegradables que produce, especialmente de material de embalaje y de papel (cuadro 3.2). Al contrario, en los países de menor poder adquisitivo, la mayor parte de los desechos municipales consiste en materia orgánica, cenizas y arenas.

La producción de basuras domésticas y municipales sigue aumentando en todo el mundo, tanto en términos absolutos como en cifras per cápita. La producción de residuos municipales típica estimada aumenta al crecer los ingresos medios de la población (cuadro 3.3), como se observa en los datos procedentes de ciertas ciudades seleccionadas que se presentan en el cuadro 3.4. Sin embargo, dado que la definición de los desechos municipales varía entre los distintos países, esta comparación es solo aproximada. Además, las cantidades de basuras generadas también difieren dentro de una misma ciudad. En un país en desarrollo, la producción de

residuos puede ser de solo (0,3 k/persona)/día en un barrio pobre y de (1,0 k/persona)/día en un vecindario más rico (UNCHS, 1996b).

De forma ideal, la producción de basuras debería ser menor. Afortunadamente, en muchos países desarrollados la industria comprendió que la minimización de los residuos puede aumentar la eficacia y reducir los costos de producción, lo que conlleva una reducción en la generación de basuras en los hogares. En los países en desarrollo, sin embargo, los intentos de promocionar la minimización de los residuos se han visto impedidos ante la falta de datos en cuanto a producción de residuos en origen y sobre la recolección y eliminación de basuras.

Por estos motivos, la CNUAH ayuda actualmente a distintos países en desarrollo en temas relativos a la compilación de datos sobre la producción de basuras y proyecta distintas opciones para la minimización de residuos en el ámbito municipal (CSD, 1997c).

Acceso a los servicios de recolección de residuos sólidos

En los países desarrollados, casi 100% de la población tiene acceso a los servicios de recogida de basura municipales. En muchos países en desarrollo, solo un pequeño porcentaje de la población dispone de este servicio y, por lo tanto, se recogen menos de 30% de las basuras (UNCHS, 1996b). Más aún, en los barrios más pobres a menudo no se realiza ningún tipo de recogida de basuras. Ello implica que la tarea debe ser llevada a cabo directamente por cada individuo o por las pequeñas comunidades (WHO, 1996g). Se comprobó que algunos de los sistemas comunitarios implantados para la recolección y gestión de residuos son muy eficaces y, de hecho, a menudo constituyen la única forma satisfactoria disponible para llevar a cabo estas actividades (recuadro 3.1).

Tratamiento y eliminación

Existen muy pocos datos fiables relativos a la eliminación de los residuos. En los países en desarrollo no suele compilarse este tipo de estadísticas. En los países desarrollados se tiende a eliminar los desechos municipales en vertederos controlados o mediante la incineración de los residuos. En los países menos desarrollados, la incineración solo se realiza en raras ocasiones, debido a su mayor costo. En su lugar, las basuras, una vez recogidas, se acumulan en vertederos, controlados o incontrolados (no confinados) o, con frecuencia, se arrojan en las calles, en solares vacíos o, en zanjas de drenaje, o son enterradas en jardines o quemadas al aire libre.

Si las basuras no se eliminan de forma adecuada o son arrojadas sin un tratamiento previo, sus distintos contaminantes microbianos y químicos podrán afectar al aire o al suelo, o filtrarse en la superficie y en las aguas subterráneas. Este tipo de contaminación solo se comprueba de forma ocasional, dado que en ella intervienen muy diversos contaminantes de distintos orígenes. Además, comprobar estos efectos resulta muy difícil debido a la complejidad de la distribución ambiental y del destino final de estas sustancias.

Reciclado

El reciclado constituye una parte esencial de una gestión sostenible de las basuras. En algunos países, esta actividad se lleva a cabo desde hace decenios, al principio por razones fundamentalmente económicas y ahora, cada vez más, como respuesta a consideraciones ambientales. Los ejemplos más conocidos incluyen la reutilización de los restos metálicos, de las botellas de vidrio y del papel y el compostaje de las basuras orgánicas. También está creciendo la conversión de productos procedentes de las basuras en materias primas utiliza-

Cuadro 3.3

Producción de desechos municipales per cápita

Tipo de país	Generación de desechos ((k/persona)/día)
Países de ingreso alto	0,8 a 3,0
Países de ingreso medio	0,5 a 0,9
Países de ingreso bajo	0,3 a 0,6

Fuente: basado en datos de UNCHS, 1996b.

Cuadro 3.4

Cantidad de desechos municipales generados en diversas ciudades importantes

	(k/persona)/	
	Toneladas/día	día
Seúl (República de Corea)	22.000	2,0
Singapur	4.500	1,6
Buenos Aires (Argentina)	11.700	1,1
México (México)	10.000	0,6
Rio de Janeiro (Brasil)	6.000	0,6
Bangkok (Tailandia)	2.740	0,4
Manila metropolitana (Filipinas)	2.650	0,3

Fuente: basado en datos de UN, 1995e.

Recuadro 3.1

Participación de la comunidad en la gestión de los residuos sólidos: Kalabagán, Dacca (Bangladesh)

En un momento dado, el ayuntamiento de la ciudad de Dacca, en Bangladesh, no pudo seguir proporcionando un servicio satisfactorio de recogida y eliminación de residuos. Ello hizo que montones de basura se acumularan en las calles, contribuyendo a la alimentación de perros callejeros, ratas e insectos diversos. También provocaba malos olores y obstruía las bocas del alcantarillado durante la temporada de lluvias. En Kalabagán, más de 700 viviendas se vieron afectadas.

Como respuesta a esta situación, la comunidad local comenzó a organizarse por sí misma, poniendo en marcha un sistema de recogida diaria de basuras en cada una de las casas. Para ello se utilizaron cuatro recolectores de basura y dos carros con sus respectivos conductores. También se encargó a una persona de la comunidad la recaudación de las tasas de cada vivienda y la contabilidad financiera de la operación. Los dos miembros de la comunidad que pusieron en marcha originalmente el sistema percibían honorarios por la supervisión de la gestión del mismo.

Los conductores de los carros, a su vez, organizaron un sistema de separación selectiva de basuras y de venta de productos para reciclado (huesos, bolsas de polietileno, papel, trozos de plástico y de metal, etc.) a determinadas industrias. Esta actividad generó un aporte económico adicional para los conductores y sus ayudantes. Los recolectores de basura recibían asimismo un pago adicional de los vecinos que no querían transportar su propia basura hasta los carros. Estos incentivos extraordinarios siguen animando a todo el equipo a seguir un programa estricto de recolección y clasificación de basuras.

Lecciones aprendidas:

- La iniciativa de dos de sus miembros fue suficiente para sensibilizar a la comunidad sobre este tema y para establecer un sistema nuevo de recogida de basuras.
- Esta forma de afrontar la actividad es sostenible, como demuestra el hecho de que la iniciativa está siendo reproducida en las comunidades vecinas.
- Las mujeres desempeñan un papel prominente en la eficacia operativa del sistema y normalmente depositan las basuras directamente en los carros de recogida.

Fuente: WHO, 1996g.

das en otros sectores. En algunos países, los materiales de construcción que se emplean en carreteras y edificios tienen su origen, cada vez más, en cenizas procedentes de incineradoras o en cubiertas de neumáticos de automóvil trituradas.

En los países en desarrollo, el reciclado se basa en actividades de rebusca en las basuras, pero este tipo de trabajo hace que los rebuscadores estén expuestos a numerosos riesgos sanitarios (véase la sección 4.3). Sin embargo, dado que la actividad proporciona ingresos a muchas personas de los grupos sociales más pobres, es difícil promover su abolición o prohibición. En algunas ciudades grandes como Bogotá, Calcuta y Manila, más de 30.000 habitantes (de cada una de ellas) participan de algún modo en este tipo de “economía subterránea de las basuras” (CSD, 1997c).

3.3 Agua dulce

El dicho “el agua es la vida” es común en muchas culturas del mundo. Subraya el hecho de que el acceso al agua dulce es uno de los requisitos indispensables para una vida saludable. A pesar de ello, un gran porcentaje de la población del mundo carece de suministros de agua seguros o suficientes. Es necesario comprender todo lo relativo a la cantidad y la calidad del agua disponible como paso previo para rectificar esta situación y llegar a entender estos aspectos es un paso crucial para asegurar un suministro sostenible de agua.

3.3.1 Recursos mundiales de agua dulce: limitados, desiguales y sobrecargados

Los recursos mundiales de agua potable son limitados. De un total de 35 millones de km³ de agua dulce existentes a largo plazo en la tierra, solo pueden utilizarse 90.000 km³ (0,26%) y la mayor parte de los mismos se encuentran almacenados en las cubiertas de hielo, los glaciares y las nieves perpetuas de las regiones ártica y antártica. El resto (es decir, las únicas aguas disponibles) suponen una media global total de 40.700 km³ anuales (Gleick, 1993). Además, los recursos de agua dulce se encuentran distribuidos de forma desigual en el conjunto de la superficie terrestre y aproximadamente dos tercios apartes del total van a parar a los océanos a través de los ríos, dejando únicamente unos 14.000 km³ como cantidad realmente disponible de forma fiable (FAO, 1994a). Ello es equivalente a un promedio de alrededor de 2.300 m³ por persona de forma global. Actualmente, el consumo medio mundial por persona es aproximadamente la mitad del suministro disponible.

La mayor parte de los recursos de agua dulce renovables se encuentran en

las zonas de clima templado y en las zonas tropicales húmedas. En las regiones áridas y semiáridas, donde vive gran parte de la población humana, la naturaleza actualmente limitada de los recursos hídricos, junto con la extrema y desigual distribución estacional de los mismos, provoca a menudo niveles de escasez importantes. La distribución geográfica de los recursos hídricos es hoy más importante que la disponibilidad nacional de agua per cápita. Sin embargo, una gestión adecuada podría aliviar considerablemente los desequilibrios existentes en la distribución de agua potable.

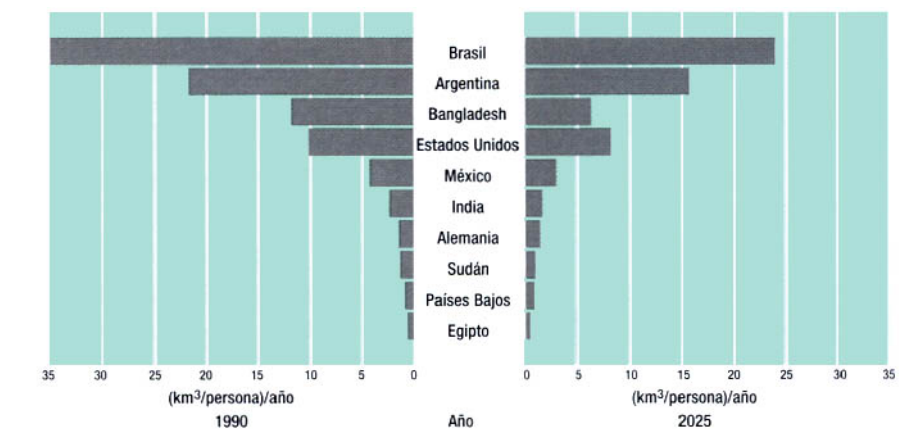
Dado que la mayor parte del crecimiento futuro de la población tendrá lugar en los países en desarrollo de África, Asia y América Central y del Sur (véase la sección 2.2), es previsible que la disponibilidad per cápita de agua disminuya en esas regiones. En la actualidad, la disponibilidad per cápita en América del Sur es máxima, mientras que es mínima en el norte de África y en el Cercano Oriente. En Europa Occidental y América del Norte, no es de esperar que la disponibilidad de agua cambie en un futuro cercano, como se observa en la **figura 3.4**.

3.3.2 Utilización mundial del agua dulce: inequidad en la demanda

La demanda de agua está aumentando en distintos sectores: agua para beber (necesidades domésticas), para la producción de alimentos (agricultura) y para la fabricación de productos (industria). Si bien los números relativos al consumo de agua son muy diferentes según el continente, la región, el país o la zona (**figura 3.5**), así como según el tipo de uso, la demanda de agua en todo el mundo creció aproximadamente seis veces entre 1900 y 1990. Esta tasa de crecimiento supera en más del doble la tasa de crecimiento de la población para el mismo período de tiempo y puede atribuirse al aumento de

Figura 3.4

Disponibilidad de agua dulce (km³) per cápita en 1990 y en 2025 en países seleccionados*



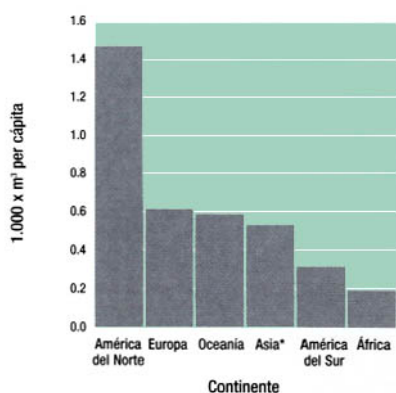
* proyección de población media según las Naciones Unidas

Fuente: basado en datos de Gleick, 1993 y UN, 1995a.

la confianza puesta en la irrigación para lograr la seguridad alimentaria, al aumento de los usos industriales del agua y a la mayor utilización per cápita del agua en el entorno doméstico. La cantidad de agua utilizada para riegos, por ejemplo, se multiplicó por diez en el presente siglo y existen numerosos planes para ampliar esta utilización (FAO, 1994). Existen disparidades, a veces muy notables, en el uso del agua dentro de los mismos sectores. La producción de carne bovina, por ejemplo, es una actividad particularmente “sedienta”, y requiere 100.000 litros de agua para producir un simple kilogramo de carne; mientras que un kilogramo de pollo necesita solo 3.500 litros de agua (Pimentel *et al.*, 1997). Si no se ponen en práctica nuevas políticas de gestión de recursos hídricos y de usos del agua, la demanda actual seguirá creciendo de forma insostenible (CSD, 1997a).

Como se muestra en la **figura 3.5**, el nivel de uso del agua per cápita varía considerablemente entre los distintos continentes, dependiendo sobre todo de su densidad de población y su nivel de desarrollo socioeconómico. Las condiciones hidroclimáticas también desempe-

Figura 3.5

Consumo per cápita de agua por continente en 1995

* datos de 1987

Fuente: basado en datos del WRI, 1996.

ñan un papel importante, ya que determinan las cantidades de agua disponibles y las necesidades de riego de la agricultura. Ciertos cálculos previstos para el año 1995 estimaron que Asia sería el principal consumidor de agua en el mundo, con 60%, en tanto que América del Norte sería la zona con mayor tasa de consumo per cápita (FAO, 1994a).

A pesar de la tendencia actual hacia la estabilización del consumo de agua, e incluso del ligero descenso apreciado en unos pocos países (Estados Unidos, Suecia, Gran Bretaña y los Países Bajos, por ejemplo), las necesidades de agua están creciendo en todos los ámbitos de la actividad económica mundial. La agricultura se lleva la mayor parte de estos recursos, aunque últimamente su importancia decreció en términos relativos, debido al desarrollo industrial. La demanda de agua de la agricultura se debe sobre todo a las necesidades de irrigación de los campos y a la alimentación del ganado; la demanda industrial incluye las necesidades de agua para la generación de bienes manufacturados y el funcionamiento de las centrales térmicas. El consumo comunitario del agua se destina en mayor medida al uso doméstico, tanto en las zonas urbanas como en las rurales. La creciente evaporación procedente de lagos y embalses constituye, asimismo, una gran parte de las pérdidas irre recuperables de agua en el mundo: en conjunto, estas pérdidas son superiores al consumo combinado de la industria y los hogares (Gleick, 1993).

3.3.3 Escasez de agua dulce: en proporción creciente

La escasez de agua es hoy mayormente un problema local, motivado por la distribución desigual de los recursos hídricos, la mala utilización o mala gestión de los mismos y el crecimiento de la población. Sin embargo, este problema

está adquiriendo proporciones cada vez mayores y llega a afectar a regiones o subcontinentes enteros, como se ha observado en amplias zonas del norte de África, de Asia Central y del sur de la India. En la actualidad, más de 1.000 millones de personas (una quinta parte de la población mundial) carecen de acceso al suministro adecuado de agua potable para consumo doméstico (WHO/UNICEF, 1996a). La cantidad mínima de agua potable requerida es de 50 litros por persona y día, es decir, 18 m³ por persona y año (recuadro 3.2).

Las zonas con mayores demandas de agua, como las aglomeraciones urbanas más grandes, los complejos industriales y las regiones agrícolas con sistemas importantes de regadío, se enfrentan normalmente a serios problemas a la hora de cubrir las necesidades de agua dulce, tanto en calidad como en cantidad. De hecho, en muchos lugares, la escasez de agua dulce está creciendo, lo que causa una degradación ecológica severa que, a su vez, limita la producción agrícola e industrial, constituye una amenaza para la vida humana y aumenta las condiciones potenciales para la aparición de conflictos internacionales por la posesión de estos recursos. Por ejemplo, los acuíferos están siendo sobreexplotados. Conocida a veces como la “minería de aguas subterráneas”, y a menudo una consecuencia del desarrollo agrícola o industrial mal concebido, esta práctica está reduciendo la cantidad de agua subterránea que estaba almacenada en la tierra de forma permanente. Un ejemplo lo constituyen las perforaciones realizadas en el acuífero subsahariano (Gleick, 1993).

Alrededor de 20 países sufren actualmente, de forma más o menos severa, la escasez de agua. Se espera que este número sea superior en el año 2050 (Gleick, 1993). Sin embargo, “escasez de agua” no es un término fácil de definir. La definición que se utiliza aquí se basa en el índice de vulnerabilidad: si la disponibilidad

de agua anual per cápita de un país es equivalente o inferior a 1.000 m³, puede considerarse que sufre de un problema de escasez de agua (Falkenmark *et al.*, 1989). Se prevé que la disponibilidad de agua en muchos de los países que actualmente padecen escasez siga disminuyendo con el tiempo (Engelman y Le Roy, 1995a) (figura 3.6).

Sin embargo, dependiendo de su situación política y económica, las naciones pueden hacer frente al problema de la escasez de agua por medio de una gestión correcta de sus recursos hídricos, por ejemplo, mejorando los sistemas de irrigación, promoviendo el reciclado de las aguas gracias a la construcción de infraestructuras adecuadas para su tratamiento, poniendo en práctica una política realista de precios de agua, aplicando las mejores tecnologías disponibles en la industria para el ahorro de agua y construyendo plantas de desalinización. Otras estrategias de eficacia comprobada, como el uso integral del suelo, la gestión del uso del agua a lo largo de los ríos y lagos, la promoción del cultivo de plantas que requieren menos cantidad de agua, la reutilización agrícola de aguas residuales y la minimización de la contaminación del agua, pueden tener gran influencia sobre la disponibilidad de este bien natural (Gleick, 1993). Como se demostró en distintos países semiáridos, el suministro de agua, incluso aunque sea muy escaso, puede ampliarse por medio del uso de tecnologías modernas y de la gestión eficaz de los recursos. Los acuerdos políticos y económicos, como los relativos a determinadas cuencas de ríos internacionales, podrían aliviar asimismo algunas de las presiones ejercidas hoy sobre el agua.

3.3.4 Contaminación de las aguas dulces: cada decenio trae consigo un problema nuevo

Los recursos mundiales de agua potable

Recuadro 3.2

Necesidades mínimas básicas de agua dulce

Entre los conceptos introducidos durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua en 1977, en Mar del Plata, Argentina (uno de los esfuerzos internacionales pioneros sobre los problemas del agua a escala mundial), se encontraba el de las "necesidades básicas". En dicha conferencia se acordó que "todos los pueblos, cualesquiera que sean su nivel de desarrollo y sus condiciones sociales y económicas, tienen el derecho a acceder al agua potable en cantidades y calidades equivalentes a las de sus necesidades básicas" (UN, 1977). Este concepto se reafirmó firmemente en la Cumbre de la Tierra y se amplió para incluir en él las necesidades ecológicas del agua: "Al desarrollar y utilizar los recursos hídricos, deberán establecerse como prioridades la satisfacción de las necesidades básicas y la salvaguarda de los ecosistemas" (UN, 1993).

En esta última cita se incluye implícitamente una referencia a la cantidad de agua básica necesaria para ciertas funciones humanas y ecológicas y a la asignación de recursos hídricos suficientes para su satisfacción. Gleick (1996) define y cuantifica las "necesidades básicas de agua" en términos de cantidad y calidad, para cuatro necesidades humanas fundamentales: agua potable para beber, agua necesaria para la higiene humana, agua para los servicios de saneamiento y pequeñas cantidades de agua para la preparación de alimentos en el hogar (véase el cuadro inferior). Gleick recomienda que las organizaciones internacionales, así como los gobiernos nacionales y locales, conjuntamente con los proveedores de agua, adopten normas para suministrar los 50 litros al día por persona necesarios y para garantizar el acceso a esta cantidad, independientemente de la situación social, económica o política del individuo.

Requisitos hídricos básicos para las necesidades humanas fundamentales

Litros por persona y día	
Agua para beber	5
Saneamiento	20
Preparación de alimentos	10
Baño	15
Total recomendado	50

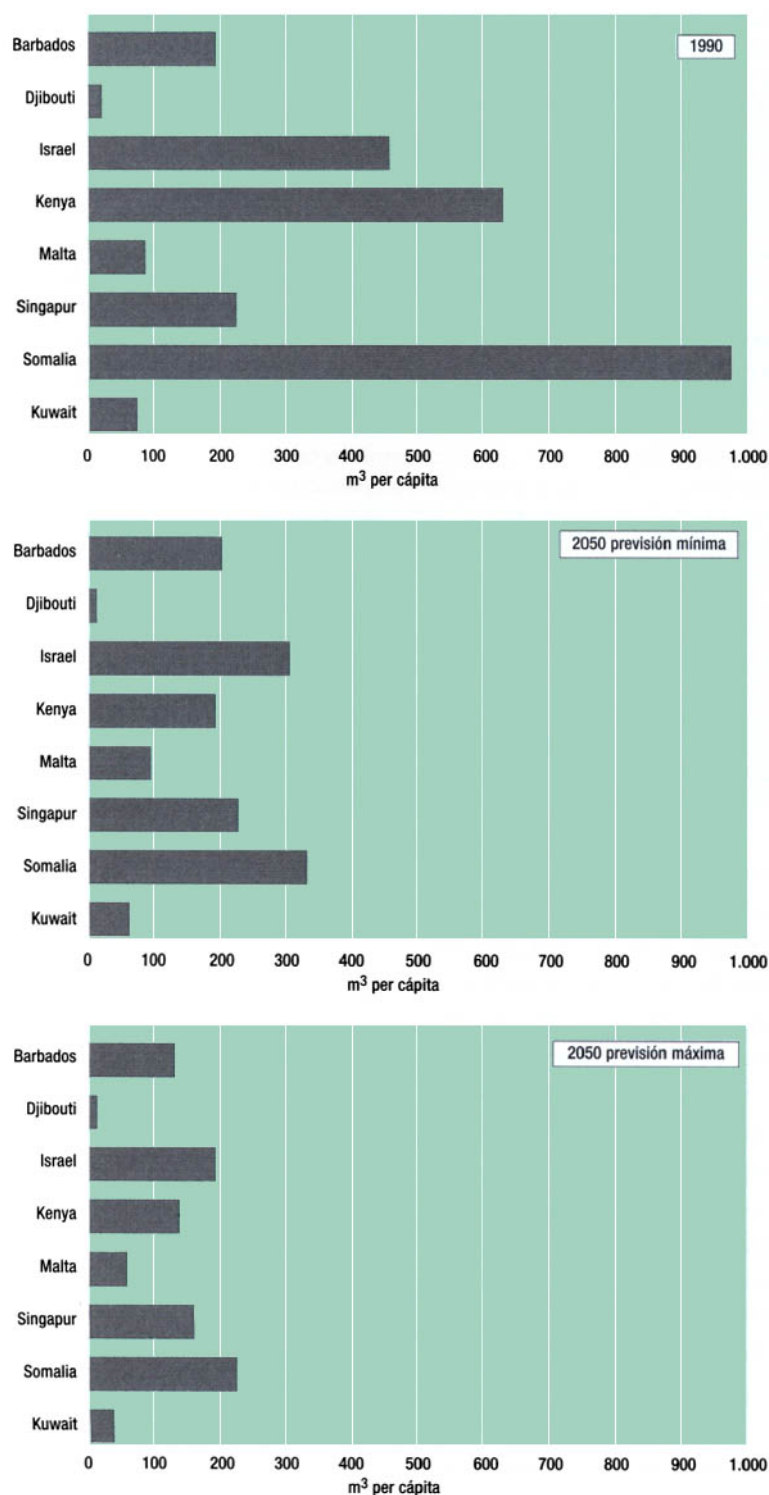
Fuente: UN, 1977, 1993; Gleick, 1996.

se ven amenazados no solo por la sobreexplotación de las aguas subterráneas y superficiales y por la mala gestión de las mismas, sino también por su degradación ecológica. La degradación ecológica de las masas de agua dulce ha dejado de ser un fenómeno puramente local para ir invadiendo el ámbito de cuencas hidrográficas enteras e incluso de ríos internacionales y desembocaduras fluviales compartidas.

La liberación de aguas residuales sin tratamiento previo en lagos y ríos, el vertido de residuos industriales y la escorrentía proveniente de los campos dedicados a la agricultura tratados con herbicidas y plaguicidas constituyen hoy la mayor fuente de contaminación de las aguas dulces. El desarrollo industrial, el crecimiento exponencial de los asentamientos humanos y la utilización creciente de sustancias orgánicas de ori-

Figura 3.6

Diversos países con escasez de agua (recursos inferiores a 1.000 m³ per cápita al año), 1990 y 2050



Nota: los números relativos al año 2050 fueron determinados sobre la base del incremento máximo y mínimo de la proyección de crecimiento de la población de las Naciones Unidas.

Fuente: Engelman y Le Roy, 1995a; WRI, 1996.

gen sintético ejercen también un fuerte impacto negativo en las masas de agua. Muchas aguas superficiales y subterráneas se encuentran ahora contaminadas con nutrientes, metales pesados y componentes orgánicos persistentes, y la vida acuática que contienen se halla gravemente amenazada. El cuadro 3.5 ilustra el impacto de la agricultura intensiva y de la alta densidad de población sobre los niveles de nitrógeno en ríos controlados por el SIMUVIMA.

De hecho, cada decenio, parece surgir un nuevo problema de contaminación de las aguas en los países desarrollados. En el decenio de 1950, la mayor preocupación se centraba en el "equilibrio del oxígeno", mientras que en el de 1960 el problema fue la eutrofización. En el decenio de 1970 se empezó a percibir que los metales pesados constituían una seria amenaza para la salud, mientras que en el de 1980 salieron a la palestra temas tales como la acidificación, los microcontaminantes orgánicos y los nitratos. A comienzos y mediados de los años noventa se prestó mucha atención a la contaminación de las aguas subterráneas, pero en la actualidad parece que el interés vuelve a centrarse en los componentes orgánicos persistentes (véase la sección 2.6). Mientras tanto, los países en desarrollo sometidos a una industrialización rápida se enfrentan a toda la gama de problemas relacionados con la contaminación tóxica, sin haber sido capaces de resolver los problemas "tradicionales" de contaminación de origen orgánico asociados a los abastecimientos de mala calidad y a la carencia de servicios de saneamiento.

Las cantidades de contaminantes vertidos a los cursos de agua sobrepasan, a menudo, la capacidad de asimilación de los mismos. Cerca de 450 m³ de aguas residuales penetran en las aguas superficiales en todo el mundo cada año y se necesitan alrededor de

6.000 km³ de aguas dulces, equivalente a las dos terceras partes de las existencias anuales fiables de cursos de agua, para diluir y transportar estas masas a los océanos (UNEP, 1991a). Por lo tanto, en muchas partes del mundo, la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas limita la parte utilizable de las aguas dulces de forma significativa. Además, las aguas contaminadas suponen un grave riesgo para la salud si se utilizan para beber, para cocinar, para la higiene corporal o el lavado, así como para el riego de productos agrícolas comestibles (véase la sección 4.4).

Una vez contaminadas, las aguas deben ser sometidas a procesos de depuración muy costosos antes de ser utilizadas para el suministro comunitario o la industria. En la mayoría de los países desarrollados existen sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales, aunque con un costo considerable. Estas infraestructuras son escasas en los centros urbanos en crecimiento y las zonas rurales de los países en desarrollo, y en algunos casos llegan a faltar por completo, dado que los sistemas de transporte de aguas servidas y de alcantarillado, que deben ser operados de forma conjunta con sistemas multifase de tratamiento de aguas residuales, son prohibitivamente caros. A pesar de ello, este tipo de infraestructuras será, seguramente, cada vez más necesaria, dado que las predicciones estiman que el consumo industrial de agua se duplicará en los próximos 25 años, con un aumento de más del cuádruple de la contaminación industrial (CSD, 1997c).

3.3.5 El medio ambiente marino: presiones de origen continental

La salud, el bienestar y, en ciertos casos, la mera supervivencia de los habitantes de las costas se encuentran estrecha-

mente relacionados con las condiciones del propio sistema costero (estuarios y marismas), y con las de sus zonas de influencia continentales asociadas, sus cuencas de drenaje y las aguas interiores próximas. La mayor parte de la carga de contaminación de los océanos, incluidos los escurrimientos y los residuos de origen municipal, industrial o agrícola, así como los de origen atmosférico, se debe a actividades realizadas en tierra firme y suelen afectar a las zonas del medio ambiente marino más productivo. Los riesgos resultantes, tanto para la vida marina como para la salud humana, fueron identificados de la forma siguiente: aguas residuales, componentes orgánicos persistentes, sustancias radiactivas, metales pesados, aceites, hidrocarburos (HC), nutrientes, desplazamiento de los sedimentos y desechos varios (UNEP, 1995a). En el recuadro 3.3 puede verse un ejemplo de las desastrosas consecuencias para la salud humana del vertido prolongado de productos químicos tóxicos en el medio ambiente costero. La definición de patrones válidos para una actividad humana sostenible en las zonas costeras constituye claramente un aspecto crucial del tema. Sin embargo, tales patrones no son fáciles de lograr, especialmente a la vista del aumento de población en esas zonas y de la tendencia constante hacia su urbanización e industrialización.

En muchos lugares del mundo, la presión sobre el medio marino se encuentra exacerbada por la pesca excesiva y por alteraciones climáticas, como la aparición, cada vez más frecuente, de episodios de El Niño y el ascenso de la temperatura de la superficie del agua. La acción combinada de estos factores causó ya el colapso de bancos de pesca antiguamente productivos e incrementó la frecuencia de la proliferación de algas (tóxicas), con un impacto negativo en la salud humana (McMichael *et al.*, 1996) (véase la sección 4.10).

Cuadro 3.5

Niveles de nitrógeno en ríos controlados por el SIMUVIMA

Región mundial	Amoníaco (µg/l)	Nitratos (µg/l)
Todos los ríos controlados por el SIMUVIMA, excepto de Europa	70	250
Ríos europeos controlados por el SIMUVIMA	210	4.500
Promedio natural de ríos no contaminados	15	100

Fuente: WHO/UNEP, 1987.

Recuadro 3.3
Minamata: contaminación ambiental por metilmercurio

En Minamata, Japón, se utilizaba mercurio inorgánico como catalizador para la producción industrial de acetaldehído. Las aguas residuales se vertían en una bahía de dimensiones reducidas, donde el mercurio se depositaba como sedimento. Los organismos vivos del fondo transformaban el mercurio en un producto sumamente tóxico: el metilmercurio (MeHg). Con el paso del tiempo, este contaminante se concentró en los peces y en otros alimentos marinos. Los residentes de la zona costera, que consumían grandes cantidades de estos animales, sufrieron la intoxicación por MeHg conocida como la “enfermedad de Minamata”, que fue diagnosticada por primera vez en 1956. Las emisiones de mercurio continuaron hasta 1968.

Sin embargo, incluso después de haber cesado la descarga de mercurio, los sedimentos del fondo de las zonas acuáticas contaminadas continuaron con niveles muy altos de MeHg.

En consecuencia, se tomaron varias medidas para tratar la enfermedad de Minamata, tales como:

- control de la contaminación ambiental
- ayuda a los afectados, que incluyó compensaciones por las pérdidas salariales y subvenciones de los gastos médicos a las personas sospechosas de sufrir la enfermedad, y realización de una encuesta sobre el impacto sanitario potencial entre quienes vivían en las zonas contaminadas
- promoción de la investigación en estos temas.

Entre las medidas puestas en práctica para controlar la contaminación ambiental se incluyeron:

- cese de la utilización de mercurio en el proceso
- control de los efluentes industriales
- restauración del medio ambiente, incluida la eliminación de los sedimentos contaminados del fondo de la bahía
- restricción del consumo del pescado y otros animales marinos y compensación a la industria pesquera por la pérdida de ingresos.

El cuadro siguiente compara el costo anual estimado debido a la enfermedad de Minamata con los correspondientes a la prevención de la contaminación y a las medidas de control en la zona del entorno de la bahía de Minamata. En estas cantidades no se incluyen los costos indirectos, como los sueldos de los equipos gubernamentales de control. El costo real de los daños causados por la enfermedad de Minamata, incluidas las subvenciones sanitarias y las compensaciones por pérdida de ingresos, fue probablemente 100 veces mayor.

	Costo en millones de yen/año
Costo de las medidas de control y prevención de la contaminación	123
Daños totales	12.631
Daños a la salud	7.671
Daños en contaminación del medio ambiente	4.271
Daños en las pesquerías	689

La enfermedad de Minamata constituyó un punto de inflexión: desde entonces, las medidas de protección del medio ambiente progresaron mucho en el Japón. El Gobierno, los pacientes y las organizaciones de apoyo concluyeron un acuerdo en el año 1966 por el que se cerraron finalmente todos los aspectos legales de la enfermedad de Minamata, 40 años después de su identificación. Esta experiencia demuestra que los aspectos de salud y medio ambiente deben integrarse dentro del proceso de desarrollo económico e industrial desde sus comienzos.

Fuente: Environment Agency of Japan, 1996.

3.3.6 Hidrología y medio ambiente acuático: necesidad de una planificación integral

La actividad humana afecta no solo a la calidad y a la cantidad de los recursos de agua dulce, sino también a su distribución en el medio ambiente, tanto que la propia naturaleza de los ecosistemas podría sufrir una modificación sustancial. Una parte importante de la preocupación por estos temas debe adjudicarse a las presas y los embalses, a los sistemas de irrigación, a la acuicultura, así como a los drenajes urbanos y a la eliminación de las aguas residuales (Hunter *et al.*, 1993). Sin embargo, es cada vez mayor la conciencia sobre la necesidad de hacer una planificación integral que abarque ciertos sectores, como la agricultura, la industria, los recursos naturales y la salud, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas acuáticos. Ello, a su vez, nos obligará a profundizar nuestra comprensión sobre la interacción entre las interfases de los sistemas acuáticos, como las marismas, y las poblaciones humanas que los habitan. También requieren una investigación más profunda los riesgos específicos para la salud de determinados grupos de individuos vulnerables de comunidades locales proveenientes de los ecosistemas acuáticos.

El impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos puede llegar a zonas remotas del mundo. En algunos lugares del norte de África, ciertas presas grandes retienen sedimentos que forman pantanos en sus orillas y en su fondo a través de filtraciones. Al mismo tiempo, la reducción de la escorrentía debida a la retención del agua en los embalses impidió en gran medida la recarga de los acuíferos existentes aguas abajo, en las planicies fértiles situadas a distancia considerable de las presas. Por consiguiente, aunque algunos grandes centros urbanos se benefician de las aguas bombeadas

desde los embalses, a veces situados hasta a cientos de kilómetros de distancia, la calidad de las aguas de los acuíferos perjudicados se deteriora rápidamente debido a fenómenos de percolación y concentración de agroquímicos. Las comunidades agrícolas locales deben profundizar la excavación de sus pozos para encontrar agua de peor calidad y utilizar los canales de regadío y de drenaje para cubrir sus necesidades domésticas de agua. Entre los impactos en la salud humana de esta transición se incluyen el aumento de enfermedades diarreicas e infecciosas (como la esquistosomiasis) y la exposición prolongada a residuos químicos peligrosos.

Como respuesta a las necesidades de integración de la gestión y la planificación del desarrollo de los recursos hídricos, como fue puesto de manifiesto de forma destacada en la *Agenda 21*, muchos países comenzaron ya a revisar sus políticas y estrategias nacionales de recursos hídricos, enfocando su aplicación para tomar las decisiones con criterios globales que incluyan todos los grupos de usuarios, tanto del sector público como del privado. Esto generó el concepto de desarrollo y gestión integral de las cuencas hidrográficas, con el propósito de lograr el uso sostenible de los recursos hídricos en el lugar de retención que tenga en cuenta los efectos tanto aguas arriba como aguas abajo (Chandiwana y Snellen, 1994; Mather, Sornmani y Keola, 1994). De este modo se está prestando mayor atención a las condiciones ambientales, particularmente a la cubierta vegetal que influye en la carga sedimentaria y en el riesgo de inundación.

Sin embargo, la puesta en práctica de sistemas de gestión y desarrollo integrales de las cuencas fluviales se encuentra todavía en sus inicios y a veces se están perdiendo, sin necesidad, muchas oportunidades para aplicar los nuevos conceptos (recuadro 3.4).

Recuadro 3.4

Gestión integral de la cuenca del río Senegal: una oportunidad perdida

La cuenca del río Senegal es compartida por Guinea, Malí, Mauritania y Senegal, y cubre 290.000 km². El río propiamente dicho tiene una longitud de 1.790 km. La Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) fue creada en 1972 por Malí, Mauritania y Senegal, con el propósito de gestionar la cuenca hidrográfica. En los años ochenta se construyeron dos embalses: la presa de Manantali sobre el Alto Senegal, en Malí, dedicada a la generación de energía eléctrica, y la presa de Diama, en la desembocadura del río en Senegal, con objeto de prevenir la continua intrusión de las aguas saladas en el área del delta, que estaba afectando a la ecología acuática incluso hasta unos 350 km aguas arriba.

La construcción de la presa de Diama originó la formación de un embalse de agua dulce de gran superficie y poca profundidad que permitió el desarrollo rápido de la agricultura de regadío en el delta: producción de arroz en la zona entre St. Louis y Richard Toll y producción de caña de azúcar en los alrededores y al sur de Richard Toll. Sin embargo, ello provocó la mayor epidemia de infección por *Schistosoma mansoni* (esquistosomiasis intestinal) registrada en el África subsahariana.

El embalse de Manantali alcanzó su cota de explotación en agosto de 1991. Sin embargo, las turbinas y las líneas eléctricas no han sido instaladas todavía. El componente energético continúa siendo objeto de negociación entre la OMVS y el Banco Mundial, y el requisito de estudiar con profundidad los temas de salud y medio ambiente representa uno de los mayores obstáculos para la conclusión del préstamo propuesto. Entre tanto, el impacto de la presa sobre la ecología aguas abajo ha sido considerable: al evitar las inundaciones anuales, la agricultura tradicional de las poblaciones locales debió ser abandonada. El suministro de electricidad para bombas, que hubiera permitido a los agricultores la práctica de una agricultura de regadío, todavía no ha comenzado. Existen informes sobre un aumento generalizado de la malnutrición. Además, se han asentado nuevas comunidades (alrededor de 1.500 personas) dedicadas a la pesca a lo largo del río, que están expuestas a los riesgos de la esquistosomiasis.

Un estudio extensivo sobre el impacto sanitario llevó a recomendar la práctica de la fluctuación del embalse y de las inundaciones artificiales como forma de reducir los riesgos sanitarios y restaurar la ecología original de la cuenca, aguas abajo de la presa de Manantali. Una de las medidas más controvertidas, pero aparentemente adecuada desde el punto de vista técnico, consiste en permitir la entrada de agua salada en el delta durante algunas semanas antes de que la riada artificial alcance la desembocadura del río. Esta medida está destinada a reducir la población de caracoles, intermediarios de la esquistosomiasis, y la receptividad ambiental en general ante esa enfermedad. La propuesta para llevar a cabo estudios que permitan crear herramientas para la toma de decisiones en la gestión de la presa no encontró, sin embargo, acuerdo suficiente en la mesa de negociaciones. Actualmente, tras la desaparición de la OMVS (enero 1997), el préstamo energético se concederá al parecer a una organización privada creada para operar la presa de Manantali. Si esto sucede, se habrá perdido una gran oportunidad para realizar la gestión sanitaria y ambiental global de toda la cuenca.

Fuente: Diop y Jobin, 1994.

Además, tanto las políticas del sector sanitario como los propios gobernantes son poco conscientes de la natural interconexión de muchos aspectos relacionados con la salud. Así, aunque la planificación de los recursos hídricos se haya beneficiado del incremento de la aplicación de análisis del impacto en el ambiente, del desarrollo de las políticas nacionales de dichos análisis y de los acuerdos institucionales para el establecimiento de procedimientos efectivos para la toma de decisiones en temas

intersectoriales como estos, los gobiernos no han sacado el máximo partido de los nuevos conceptos, políticas y estrategias en la gestión de los recursos hídricos. Por tanto, la OMS hizo un considerable esfuerzo dirigido a promover los estudios de impacto sanitario como parte integral de los análisis del impacto en el ambiente y a fortalecer la aptitud de los gerentes en distintos sectores para que incluyan de forma efectiva los temas de salud en el diálogo sobre la planificación intersectorial del desarrollo (Birley *et al.*, 1996) (véase también el capítulo 6).

3.4 Uso de la tierra y desarrollo agrícola

3.4.1 Competencia por la tierra

La competencia por la tierra entre distintos sectores y sistemas de producción parece estar intensificándose. Es de esperar que la agricultura, en particular, siga siendo la forma dominante de la utilización del suelo. En los países en desarrollo, donde el crecimiento de la población es más rápido y los patrones de consumo de las poblaciones urbanas crecientes se están modificando, se observan hoy la aceleración de la extensión de las áreas cultivadas, la expansión de la agricultura de regadío, cambios de los tipos de cultivos (incluida la intensificación de la agricultura) y el incremento del uso de productos químicos. Un buen ejemplo de la intrínca interrelación entre el desarrollo, los patrones de consumo, los tipos de cultivos y el medio ambiente es la sustitución gradual del cultivo de los cereales tradicionales por el de arroz como materia prima alimentaria de las poblaciones de África Occidental (recuadro 3.5).

Comparadas con las zonas agrícolas, las urbanas son muy pequeñas. Por lo tanto, aunque la mitad de la población

mundial vive en ciudades, la cantidad total de suelo destinado a usos urbanos es en la actualidad solo 1% de la superficie terrestre total. Sin embargo, las ciudades están ubicadas a menudo en las mejores tierras agrícolas o en los ecosistemas más valiosos, cerca de los ríos, los lagos o las costas marinas (WRI, 1996). Por ejemplo, cada año se urbanizan alrededor de 476.000 ha de tierra cultivable en los países en desarrollo.

En resumen, la tierra "cultivada" tiene una extensión mucho mayor que la urbanizada y la agricultura constituye el principal agente de transformación de la tierra a escala mundial. Alrededor de 11% (1.440 millones de ha) de toda la superficie terrestre está cultivada y, de ella, 17% corresponde a cultivos de regadío (240 millones de ha). Entre 1970 y 1994, las tierras arables y cultivadas aumentaron 5%, en tanto que las zonas de pastura permanentes aumentaron 6% (Alexandratos, 1995). Por consiguiente, a la vez que se pierde a veces algo de suelo agrícola para convertirlo en urbano, las selvas y los bosques se están transformando en tierras agrícolas y de pastura (WRI, 1994; Alexandratos, 1995). El cuadro 3.6 destaca los cambios en el uso de la tierra en distintas regiones.

Dados el crecimiento de la población y el hecho de que existe un límite para las tierras que pueden ser transformadas en suelo agrícola, la disponibilidad per cápita de terrenos arables empieza a ser considerada. La cantidad mínima de tierra arable necesaria para alimentar de forma sostenible a una sola persona con una dieta fundamentalmente vegetariana, sin utilizar fertilizantes o plaguicidas de forma intensiva, se calcula en 0,07 ha (Engelman y LeRoy, 1995b). En 1990, la disponibilidad de suelo arable per cápita era inferior a 0,07 ha solamente en unos pocos países: por ejemplo, Corea del Sur, Egipto, Japón, los Países Bajos y

Suiza. Sin embargo, como revela el cuadro 3.7, si se tiene en cuenta la estimación de las Naciones Unidas respecto del aumento medio de la población, el número de países con una disponibilidad de tierra arable per cápita inferior a 0,07 ha habrá crecido de forma notable en el año 2025. Los países con una superficie limitada de tierras cultivables se encuentran especialmente constreñidos a la hora de gestionar el medio ambiente.

La competencia por la tierra parece estar intensificándose entre los distintos grupos de población de algunos países y a través de las fronteras nacionales, como se ha demostrado en los recientes conflictos de los Balcanes, África y Oriente Medio. Los conflictos relacionados con la distribución de la tierra y de los bienes que esta produce contribuyen a generar una violencia que fuerza a las personas a abandonar sus hogares y a buscar refugio en otros lugares (Oxfam, 1995). Además, se observa en muchas regiones la degradación de la tierra causada por los desplazamientos (tanto por razones políticas como ambientales) de la población (UNHCR, 1995) (véase también la sección 2.2.3).

La competencia por la tierra contribuye a la falta de seguridad alimentaria. Aunque cae fuera del ámbito de este libro, se trata de un grave problema que debe ser tenido en cuenta al considerar los temas relacionados con la agricultura y el suministro de alimentos.

De hecho, aunque se produjo un progreso impresionante de los niveles de producción agrícola durante los 25 años pasados (figura 3.7), más de 780 millones de personas sufren desnutrición crónica. Ello no se debe a la producción mundial insuficiente de alimentos, sino a las desigualdades en la distribución de alimentos entre los distintos grupos geográficos y sociales. En África, la situación se agravó a lo largo de los últimos 20 años, tanto en térmi-

Recuadro 3.5

Producción de arroz en África Occidental

Entre 1961 y 1990, la demanda regional de arroz en África Occidental creció con una tasa anual de 5,6% y no se espera que baje de 5% en los años venideros. Un estudio del año 1985 sobre los patrones de consumo en Ouagadougou, Burkina Faso, puso de manifiesto que para la tercera parte más pobre de los hogares urbanos, el arroz constituía la tercera parte del consumo de cereales, en tanto que representaba 45% de sus gastos en cereales.

En el último decenio, la producción regional de arroz creció con una tasa anual de solo 3,3%, apenas ligeramente superior a la tasa de crecimiento de la población, y solo podía satisfacer la mitad del incremento de la demanda. La mayor parte del crecimiento de la producción de arroz se debe a la expansión (promedio de 2,4% anual) de las áreas cultivadas, con un aumento del rendimiento regional del cultivo (promedio de tan solo 40% de la media mundial) de escasamente 1,5% al año.

La producción de arroz no solo no puede igualar a la demanda, sino que incrementa algunos riesgos sanitarios. En Senegal, la expansión del regadío a partir de la construcción de la presa de Diama en la desembocadura del río Senegal (véase el recuadro 3.4) provocó una extensa epidemia de esquistosomiasis intestinal. Es cierto que la producción de caña de azúcar fue la principal culpable, pero el cultivo de arroz en regadío también contribuyó a la misma de forma sustancial. En Côte d'Ivoire, los agricultores—influídos por ciertas informaciones anecdóticas sobre los riesgos de dicha enfermedad—rechazan expandir los cultivos de arroz hacia los valles fluviales. Por el contrario, las zonas de cultivo se están desplazando hacia zonas más altas, donde causan una grave deforestación. En Mali y en Côte d'Ivoire se está llevando a cabo un estudio sobre la asociación entre la producción de arroz y las enfermedades transmitidas por vectores en África Occidental con el propósito de identificar las características ecoepidemiológicas de los diferentes ecosistemas agrarios del arroz. El estudio está siendo realizado conjuntamente por la Asociación para el Desarrollo del Cultivo del Arroz en el África Occidental, el Cuadro Mixto de Expertos en Ordenación del Medio para la Lucha Antivectorial y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (Canadá).

Los gobiernos de África Occidental pretenden promover la producción local de arroz para reducir los gastos en divisas debidos a la importación de este cereal. En los últimos años, las importaciones de arroz crecieron con una tasa anual de 8% y costaron a la región más de US\$ 750 millones anuales de las tan escasas divisas extranjeras. A pesar de todo, el precio del arroz en los mercados mundiales es inferior a los costos de producción en África Occidental. Los gobiernos, por tanto, deben escoger entre establecer barreras tarifarias, impopulares internacionalmente, sobre las importaciones de arroz o subvencionar fuertemente a los agricultores locales. Muchas comunidades de África Occidental afanadas en la producción de arroz por regadío apenas pueden hacer frente a sus propias necesidades básicas y menos aún afrontar las inversiones necesarias para mantener las infraestructuras para la irrigación. Esto, unido a prácticas de gestión del agua poco adecuadas, está provocando un grave deterioro del medio ambiente, que incluye el anegamiento y la salinización de los suelos, lo que incrementa los riesgos ambientales para la salud.

Fuente: WHO, 1993c.

nos absolutos como relativos; el número de personas desnutridas casi se duplicó, pasando de 94 millones (35%) en 1970 a 175 millones (37%) en 1990. La extensión de la desnutrición crónica probablemente se mantendrá en el África subsahariana. Es muy posible que afecte hasta a la tercera parte de su población (alrededor de 300 millones de personas) en el año 2010 (Alexandratos, 1995). En el sur de Asia y en América Latina y el Caribe, el número absoluto de personas que sufren malnutrición aumentó a causa del crecimiento de la población, aunque la

Cuadro 3.6

Tendencias de los usos del suelo entre 1980 y 1990

Región	Área cultivada como % del total de tierras en 1990	Cambios en los cultivos (%)	Cambios en las tierras de pastura permanentes (%)	Cambios en selvas y bosques (%)
África	36	+5	+0,9	-3,8
Asia	45	+1,3	+9,5	-4,9
América del Norte y Central	30	-0,7	+1	+0,3
América del Sur	35	+12,7	+4,4	-5,1
Europa	47	-1,8	-3,7	+0,9
Antigua URSS	25	-1,0	+1,7	-22,2
Oceanía	57	+9,9	-4,8	-0,1
Todo el mundo	37	+1,8	+2,4	-7,8

Fuente: WRI, 1994.

Cuadro 3.7

Países donde se prevé que la disponibilidad de tierra cultivable será inferior a 0,07 ha en el año 2025*

País	1960	1990	2025**
Japón	0,06	0,04	0,04
Egipto	0,09	0,05	0,03
Corea del Sur	0,08	0,05	0,04
Suiza	0,08	0,06	0,05
Países Bajos	0,09	0,06	0,06
China	0,16	0,08	0,06
Bangladesh	0,17	0,09	0,05
Corea del Norte	0,16	0,09	0,06
Israel	0,19	0,09	0,06
Viet Nam	0,17	0,10	0,05
Kenya	0,21	0,10	0,04
Somalia	0,24	0,12	0,05
Guinea	0,21	0,13	0,05
Tanzania	0,31	0,13	0,05
Nepal	0,19	0,14	<0,07
Haití	0,18	0,14	<0,07
Yemen	0,25	0,14	0,05
Jordania	0,28	0,14	0,05
Arabia Saudita	0,29	0,15	0,06

* clasificados según su disponibilidad en 1990; se muestran así mismo los datos correspondientes a 1960 y 1990

** previsión de crecimiento medio de la población según la estimación de las Naciones Unidas

Fuentes: basado en datos de Engelman y LeRoy, 1995b y UN, 1995a.

3.4.2 Desarrollo agrícola y cambios en el medio ambiente

La extensión e intensificación de los sistemas de producción agrícola, conjuntamente con las fluctuaciones del suministro y de la demanda de los productos así obtenidos, generan cambios de los parámetros determinantes del estado de salud de las comunidades locales. Algunos de estos parámetros se encuentran enmascarados o entremezclados con otros cambios demográficos o socioeconómicos que tienen lugar simultáneamente. Los riesgos ambientales más importantes para la salud se muestran en el cuadro 3.8.

Todos los desarrollos agrícolas deben, por tanto, ser observados dentro de su contexto ecológico (y epidemiológico) local. Un cambio de los patrones de uso del suelo, por ejemplo, puede tener distintos impactos en diferentes aspectos relacionados con la salud y el medio ambiente en lugares diversos del planeta. La deforestación del Sudeste Asiático destruyó el hábitat del vector local más importante de la malaria, el *Anopheles dirus*, lo que redujo las tasas de transmisión de esta enfermedad. Sin embargo, los sucesivos fenómenos de deforestación, reforestación y desarrollo de plantaciones agrícolas (caucho, frutales) están produciendo el efecto contrario, lo que incrementa a veces el riesgo de transmisión a niveles muy superiores a los existentes con el esquema forestal precedente. En Sri Lanka, el desarrollo de zonas primitivas mediante la creación de los sistemas de irrigación promovidos por el Proyecto de Desarrollo Acelerado del Mahaweli trajo consigo una importante pérdida de la biodiversidad, tanto que el vector de la malaria, el *Anopheles culicifacies*, es hoy el principal representante de la rica población de mosquitos previamente existente. La densidad de población de los mosquitos vectores de enfermeda-

proporción relativa de personas malnutridas descendió (Alexandratos, 1995).

Podría hacerse mucho, sin embargo, para asegurar que las iniciativas de desarrollo en relación con la tierra sean sostenibles y para minimizar los conflictos derivados de su utilización. Existe actualmente una experiencia considerable sobre mecanismos innovadores para mejorar el uso de la tierra que combinan objetivos sociales, económicos y ambientales, que aprovechan, en lugar de combatir, la explotación del suelo y que utilizan formas nuevas de asociación entre el ámbito público y el privado (UNCHS, 1996). Si se tiene en cuenta el rápido ritmo actual de urbanización (véase la sección 2.3), resulta particularmente importante aplicar tales mecanismos a la planificación urbana. En los países en desarrollo, incluso en aquellos en los que la mitad o más de la población de una ciudad y una gran parte de sus actividades económicas se ubican en asentamientos ilegales o informales, los responsables de la planificación urbana se basan en los planes de urbanización general existentes con anterioridad. Al adoptar esta postura, restringen su actividad al servicio de las minorías más ricas y con mayor influencia (UNCHS, 1996b). La consecuencia es que las necesidades sanitarias y ambientales de grandes grupos de la población permanecen sin cubrir.

des, sus formas de picar y los consiguientes riesgos asociados de transmisión de enfermedades se relacionan asimismo con la presencia o ausencia de ganado en las proximidades

3.4.3 Degradación del suelo: orígenes y efectos

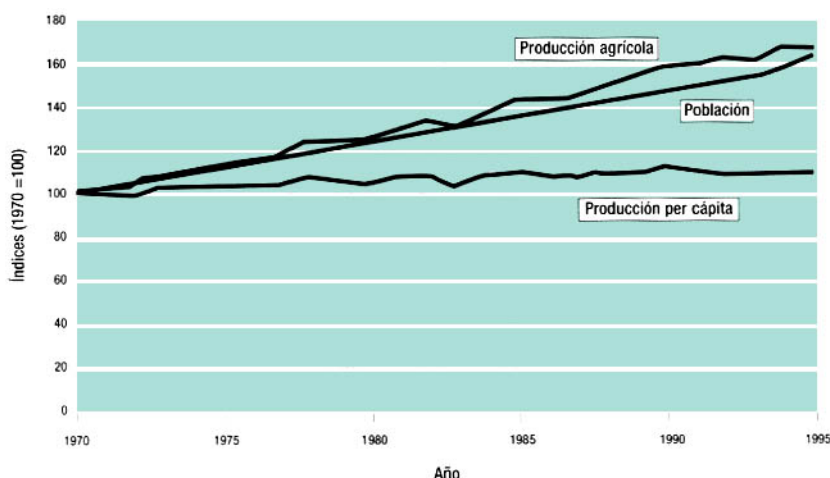
Todo desarrollo humano depende de la disponibilidad de suelo para los asentamientos, la industria y la agricultura. Más aún, los suelos constituyen la base de todos los ecosistemas terrestres. Los suelos de buena calidad son, por tanto, esenciales para la salud humana; la presión sobre el medio ambiente que da origen a su degradación pone en peligro el desarrollo sostenible.

Actualmente se está produciendo una degradación severa del suelo en todo el mundo, en forma de erosión eólica y acuática exacerbada, deterioro físico (lo que incluye la compactación, la falta de aireación y el aumento o disminución del pH de los suelos), pérdida de nutrientes, contaminación química, aumento de la contaminación por organismos patógenos y salinización. Todos estos efectos pueden deberse a una mala gestión de la utilización de las aguas para la agricultura. Por ejemplo, la mala gestión de los sistemas de irrigación causó la salinización de más de 10 millones de ha (UNEP, 1993) y puede reducir el rendimiento de las cosechas e, incluso, llegar a inutilizar las tierras.

En el **cuadro 3.9** se muestran las causas de la degradación del suelo originadas por la actividad humana que predominaron en los años ochenta. Como se observa, la mayor parte del deterioro del suelo durante esta época se debió directamente a su uso agrícola (ciertos tipos de agricultura intensiva), a la eliminación de la vegetación autóctona (para crear pastizales para el ganado) o al sobrepastoreo. En casos extremos la degradación del suelo produce la

Figura 3.7

Producción agrícola mundial en bruto, población y producción per cápita



Fuente: basado en datos de UN, 1981, 1990, 1995c y FAO, 1995.

destrucción de las funciones bióticas originales del mismo; actualmente, alrededor de 9 millones de ha (1% del total de la superficie de la Tierra) están tan degradadas que no es posible utilizarlas ni corregir su deterioro.

La erosión del suelo constituye la forma más grave de degradación, ya que disminuye en gran medida su productividad agrícola y solo es posible compensarla parcialmente con el aumento de la fertilización. La actividad humana puede exacerbar la erosión del suelo hasta tal punto que la tasa de erosión exceda la tasa de formación de suelo nuevo, lo que sucede en 35% de las zonas cultivadas del mundo. La cantidad de suelo que se pierde por efecto de la erosión del viento y de las aguas oscila entre 5 y 10 toneladas por ha anuales en África, Europa y Australia, entre 10 y 20 toneladas por ha en las Américas y hasta 30 toneladas anuales en Asia (Brown *et al.*, 1996b). Esta erosión es especialmente importante en las zonas más áridas.

La degradación de origen químico es asimismo un problema creciente que afecta actualmente a 2% de la superficie terrestre; puede ser causada por la pérdida de nutrientes (debida a la erosión del

Cuadro 3.8

Factores del desarrollo agrícola que implican riesgos ambientales importantes

Acción de desarrollo agrícola	Modificaciones directas del medio ambiente	Modificaciones secundarias del medio ambiente	Factores de riesgo ambiental para la salud
Desarrollo de la irrigación	Cambios hídricos Anegamiento Salinización Aumento de las superficies de agua Aumento de la humedad relativa	Aumento en la población de insectos Aumento de la densidad de malezas Mayor aporte de productos químicos	Introducción de nuevas especies de vectores Aumento de la densidad de vectores Cambios de la composición de la población de vectores Prolongación de la estación de transmisión Intoxicación química
Cambios del uso del suelo	Deforestación Reducción de la biodiversidad/ simplificación del hábitat	Cambios en la composición de la población de insectos	Cambios de la composición de la población de vectores Cambios de la longevidad de los vectores
Patrones de cultivo	Variedades de mayor rendimiento Cambio de cultivos de subsistencia a cultivos más rentables Aceleración del ciclo del cultivo Agricultura de plantación	Mayor aporte de productos químicos Mayor densidad de las poblaciones de insectos	Intoxicaciones Reducción de los depredadores de insectos frente a plagas y vectores
Gestión de la ganadería	Cambios en la densidad y en la distribución espacial del ganado Utilización de nuevas razas de ganado	Cambios en la densidad de insectos chupadores de sangre	Cambios en el potencial de transmisión de enfermedades
Mecanización	Cambios en la densidad del ganado Pérdida de las características ecológicas asociadas a los animales de carga	Cambios en la densidad de insectos chupadores de sangre Reducción de las zonas de refugio para los depredadores de insectos Contaminación atmosférica y acuática	Cambios en el potencial de transmisión de enfermedades
Uso de productos químicos	Aumento de los niveles de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes	Contaminación química Eutrofización de masas de agua Proliferación de las algas perjudiciales	Intoxicaciones Introducción de nuevas especies de vectores Desarrollo de la resistencia a los insecticidas por las poblaciones de vectores

Fuente: Bradley y Narayan, 1987.

suelo), la salinización (que se relaciona con malas prácticas de riego), la contaminación química y la acidificación (por ejemplo, a causa de la lluvia ácida; véase la sección 4.9). La acidificación y la contaminación con metales pesados, plaguicidas y otros contaminantes orgánicos (destacados más adelante) y con residuos peligrosos de origen industrial o diverso constituyen la forma predominante de deterioro químico del suelo en Europa y América del Norte, en tanto que en Asia

predomina la salinización. La lenta movilización de los productos químicos acumulados en el suelo, posiblemente originada por procesos de cambio ambientales como la acumulación de ácidos, merece una especial atención en lo que concierne a sus efectos a largo plazo en la salud

Metales pesados: En general, las concentraciones de metales pesados en el suelo aumentan con la proximidad y la intensidad de los asentamientos humanos. La concentración de metales

en la mayoría de los suelos se mantiene por debajo de los límites críticos para la agricultura, pero estos pueden verse excedidos si se acumulan en las capas superiores. Afortunadamente, las recientes reducciones de las emisiones atmosféricas (por ejemplo, con la desaparición gradual de las gasolinas con plomo en muchos países), la eliminación de metales pesados procedentes de las emisiones industriales y la reducción del cobre en los forrajes y del cadmio en los fertilizantes, implican que la tasa de acumulación de metales en los suelos está disminuyendo. También puede producirse un aporte de metales a los suelos por el uso de fangos procedentes de aguas residuales como fertilizantes. El cadmio es objeto de especial preocupación (IPCS, 1992a).

Plaguicidas: El uso de plaguicidas y fertilizantes, conjuntamente con la irrigación y la variedad de cultivos de alto rendimiento, hizo aumentar la productividad agrícola considerablemente, pero estas sustancias pueden tener asimismo efectos adversos para el medio ambiente e incrementan las probabilidades de exposición humana elevada (véase la sección 5.6). En los Estados Unidos, algunos estudios encontraron alrededor de 40 plaguicidas en las aguas subterráneas de 30 estados; en otros países desarrollados se midieron cifras similares de contaminación grave de las capas freáticas. Según estimaciones de la USEPA, casi 1% de todos los sistemas de abastecimiento de agua comunitarios contienen niveles de concentración potencialmente insalubres (WRI, 1992). Sin embargo, las consecuencias para la salud humana de la contaminación de los suelos por plaguicidas, en particular el resultado de la exposición a largo plazo por pequeñas dosis de los mismos en los alimentos, no se conocen aún con certeza.

El uso de plaguicidas a escala mundial podría reducirse en 50% si se aplica un control generalizado de plagas con medios no químicos, como las

Cuadro 3.9

Causas principales de la degradación del suelo de origen humano durante el decenio de 1980

Región	Porcentaje de suelos degradados				
	Eliminación de la vegetación	Sobre-explotación	Pastoreo excesivo	Actividades agrícolas	Actividades bioindustriales
África	14	13	49	24	0
América del Norte	11	7	24	57	0
América del Sur	41	5	28	26	0
Asia	40	6	26	27	0
Europa	38	0	23	29	9
Oceanía	12	0	80	8	0
Todo el mundo	30%	7%	35%	28%	1%

Fuente: basado en datos de ISRIC/UNEP, 1991.

mejoras genéticas de los cultivos afectados, la rotación de cosechas, el uso de medidas biológicas, la variación de los momentos de siembra, la gestión apropiada del agua, el suelo y los fertilizantes, el cultivo de variedades de ciclo corto, otras formas de labranza y el perfeccionamiento de las tecnologías de aplicación de los propios plaguicidas (USEPA, 1994). Podría conseguirse una menor aplicación de estas sustancias sin disminución alguna del rendimiento de las cosechas que, en algunos casos, se vería incluso aumentado (Lean, 1992) (véase el recuadro 3.6).

Compuestos orgánicos: Numerosos compuestos orgánicos con distinto grado de toxicidad se vierten al medio ambiente como resultado de las actividades industriales y del depósito de los residuos procedentes del alcantarillado. Estos compuestos terminan por acumularse en los suelos y constituyen un peligro para las cosechas, para las pasturas y, posiblemente, para la salud humana. Muchos de estos contaminantes son muy persistentes, por ejemplo, los hidrocarburos poliaromáticos, los bifenilos policlorados (considerados generalmente como los contaminantes más importantes), las dibenzo-p-dioxinas policloradas y los dibenzo-p-furanos policlorados (DDPC y DFPC). Los

Recuadro 3.6
Alternativas al uso de plaguicidas

La gestión integrada de las plagas y el control biológico han demostrado ser alternativas válidas al uso de los plaguicidas

GESTIÓN INTEGRADA DE LAS PLAGAS

La gestión integrada de las plagas se basa en una combinación de técnicas tales como la rotación de los cultivos, el empleo de cultivos mixtos, la utilización cuidadosa de plaguicidas de baja toxicidad (si llegan a usarse) y el control biológico para inhibir la proliferación de malezas, insectos perjudiciales y microorganismos patógenos. Algunos ejemplos de gestión integrada de las plagas son:

País/región	Cosecha	Método/efectos
Brasil	Soja	Reducción del uso de plaguicidas entre 80 y 90% en 7 años
Provincia de Jiangsu, China	Algodón	Reducción del uso de plaguicidas en 90%; disminución del costo del control de plagas en 84%; aumento del rendimiento
Orissa, India	Arroz	Disminución del uso de insecticidas entre 30 y 50%

CONTROL BIOLÓGICO

El control biológico se basa en el propio equilibrio de la naturaleza. Para mantener las plagas en su nivel mínimo, se introducen depredadores naturales. También es posible influir en la reproducción de los insectos introduciendo en el medio machos esterilizados. Algunos ejemplos de control biológico son:

País/región	Cosecha	Método/efectos
África Ecuatorial	Mandioca	Introducción de una avispa parasitaria para controlar una plaga de insectos sobre una superficie de cultivo de 65 millones de ha
Akansas, EUA	Arroz/soja	Utilización de un "bioherbicida" comercial basado en hongos para controlar las hierbas nocivas
Costa Rica	Banana	Detención del uso de plaguicidas, con lo que los enemigos naturales de las plagas volvieron a invadir el territorio y se redujo la población de estas.

Fuente: Lean, 1992.

datos provenientes de estudios realizados en parcelas semirurales del sudeste de Inglaterra muestran que la concentración de DDPC y DFPC en los suelos aumentó de 31 a 92 µg/k entre 1890 y 1990 (Kjeller *et al.*, 1991).

Fertilizantes: En las regiones con suelos sensibles a la absorción de nitratos, la sobrefertilización puede causar una concentración excesiva de nitratos, tanto en la superficie como en las aguas subterráneas. Por ejemplo, se estima que 25% de la población de la UE está expuesta al uso de agua corriente con un contenido de nitratos superior al

máximo recomendado de 25 mg/l (WRI, 1992). Los niveles de nitratos siguen aumentando, especialmente en algunas capas profundas de aguas subterráneas. En los recién nacidos, este tipo de exposición puede provocar metahemoglobinemia ("síndrome del bebé azul") (véanse las secciones 4.4.4 y 4.6).

3.5 Industrialización: mejores perspectivas y consecuencias desfavorables

La industrialización constituye el eje del desarrollo económico y de una perspectiva mejor para el bienestar humano. Sin embargo, cuando no se usan las tecnologías adecuadas, la industria es una fuente importante de contaminación del aire y del agua, de residuos peligrosos y de ruido (cuadro 3.10). Las actividades industriales poseen, por tanto, el potencial suficiente como para afectar a la salud de los trabajadores (véase la sección 4.8), al medio ambiente en general y, a través del mismo, a la salud de las poblaciones cercanas e, incluso a veces, de las que se encuentran muy distantes. En esta sección se examina el impacto de la industria en el medio ambiente general y en las poblaciones. Los vertidos de contaminantes al entorno y los accidentes con consecuencias ambientales importantes son motivo de especial preocupación. Las industrias manufactureras ejercen asimismo un gran impacto en el medio ambiente por medio del uso de la energía y de las materias primas, especialmente aquellas que incorporan grandes cantidades de materias primas no renovables a sus procesos.

3.5.1 Emisiones, residuos y utilización de los recursos naturales

El cuadro 3.10 muestra los tipos de emisiones a la atmósfera, a los suelos y

a las aguas que producen algunos sectores seleccionados cuyas actividades ejercen un impacto sistemático significativo en el medio ambiente. Comprenden las industrias de productos químicos, papel y pulpa de papel, cemento, vidrio y cerámica, hierro y acero, metales no ferrosos y otras relacionadas con el refinamiento y el tratamiento del petróleo. (Los problemas ambientales relacionados con la industria de la energía se tratan en la sección 3.6.)

Los siguientes factores determinan el tipo y el nivel de las emisiones industriales:

- tipo y cantidad de los productos manufacturados y clase de proceso industrial utilizado
- tipo, cantidad y contenido de las materias primas utilizadas
- consumo de energía, aire y agua
- tamaño de la industria
- cantidad de materias tóxicas almacenadas en el lugar
- calidad y eficacia de la tecnología de reducción de emisiones utilizada (si existe).

Otro conjunto de factores se relaciona con la exposición humana resultante de las emisiones industriales e incluye:

- condiciones ambientales del entorno (ríos, vientos, condiciones del suelo, etc.)
- ubicación de los asentamientos humanos, desde el punto de vista de las operaciones industriales que se realizan.

Otros productos específicos provocarán otras emisiones y otros impactos en la salud y el medio ambiente, relacionados con el embalaje de esos productos, la manera en que se distribuyen a los consumidores, la propia naturaleza del consumo y el destino final del producto. El impacto total de la activi-

dad industrial en el medio ambiente es, por tanto, superior al impacto del propio proceso de manufactura.

La contaminación del aire, en particular, se asoció desde hace mucho tiempo a distintos sectores industriales y proviene tanto del uso de los combustibles fósiles para generar energía como de los propios procesos industriales (véase la sección 4.2). En tanto que los mayores contaminantes del aire —partículas en suspensión, dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos— son generados y emitidos por un gran número de sectores industriales, ciertos productos químicos concretos se asocian a industrias y procesos específicos (cuadro 3.10). La contaminación de las aguas puede producirse por su utilización a lo largo del proceso industrial y el subsiguiente vertido de las mismas o por el vertido directo a ellas de los productos contaminantes (véase la sección 4.4). La contaminación del suelo provocará también la contaminación del agua, si los contaminantes filtran hasta las aguas subterráneas.

Al determinar el impacto que tiene la actividad industrial sobre la salud y el medio ambiente, hay que tomar también en consideración los residuos peligrosos (véase la sección 4.3). Estos residuos están asociados a industrias de muchos tipos, por ejemplo, desde los aceites minerales usados en los motores de vehículos hasta los plaguicidas caducados o sobrantes, pasando por el mercurio utilizado en la producción de cloro y los catalizadores obsoletos o los residuos procedentes de las refinerías de petróleo. Ante la ausencia de sistemas de regulación globales, los métodos más empleados para deshacerse de estos residuos consisten en arrojarlos sin control a los cauces fluviales, en depositarlos en vertederos al aire libre también incontrolados o, simplemente, en abandonarlos en los campos de forma más o menos aleatoria.

Cuadro 3.10

Panorama general de los impactos significativos o potenciales de sectores industriales sobre el medio ambiente

Sector	Aire	Agua	Suelo/Tierra
Químico (compuestos orgánicos e inorgánicos industriales, excluidos los productos petrolíferos)	<ul style="list-style-type: none"> Muchas y diversas emisiones, según los procesos seguidos y los productos químicos manufacturados Emisión de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, CFC, COV y otros productos químicos orgánicos, olores Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del agua en los procesos y como refrigerante Emisiones de productos químicos orgánicos, metales pesados (cadmio, mercurio), sólidos en suspensión, materia orgánica, fenoles, BPC, efectos de los cianuros en la calidad del agua Riesgo de derrames 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas derivados del depósito de residuos de procesos químicos Problemas derivados del depósito de fangos procedentes de tratamientos anticontaminantes del aire y del agua
Papel y pulpa de papel	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de SO₂, NO_x, CO₂, CH₄, CO, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, compuestos clorados, dioxinas 	<ul style="list-style-type: none"> Uso del agua en los procesos Emisiones de sólidos en suspensión, materia orgánica, sustancias orgánicas cloradas, toxinas (dioxinas) 	
Cementos, vidrio y cerámica	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo de cemento, NO_x, CO₂, cromo, plomo, CO En el vidrio, emisiones de plomo, arsénico, SO₂, vanadio, CO, ácido fluorhídrico, cenizas de bicarbonato sódico, potasa, constituyentes especiales (p. ej., cromo) En la cerámica, emisiones de sílice, SO₂, NO_x y compuestos fluorados 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de agua de proceso contaminada por aceites y metales pesados 	<ul style="list-style-type: none"> Extracción de materias primas Contaminación del suelo con metales y problemas por el depósito de residuos
Minería de metales y de otros minerales	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo en la extracción, almacenamiento y transporte de minerales metálicos y concentrados Emisión de metales (p. ej., mercurio) durante el secado de minerales metálicos concentrados 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con aguas de minería altamente ácidas y con gran cantidad de metales tóxicos (p. ej., arsénico, plomo y cadmio) Contaminación por productos químicos utilizados en la extracción de los metales (p. ej., cianuros) 	<ul style="list-style-type: none"> Importante destrucción y erosión de la superficie terrestre Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria
Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de SO₂, NO_x, sulfuro de hidrógeno, HAP, plomo, arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, selenio, cinc, compuestos orgánicos, DDPC/DFPC, BPC, polvo, partículas sólidas, HC, nieblas ácidas Exposición a las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, radiación ionizante Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua en los procesos Emisiones de materia orgánica, aceite y alquitrán, sólidos en suspensión, metales, bencenos, fenoles, ácidos, sulfuros, sulfatos, amoníaco, cianuros, tiocianatos, tiosulfatos, fluoruros, plomo, cinc (procedente de los filtros de aire), efectos sobre la calidad de las aguas 	<ul style="list-style-type: none"> Escorias, fangos, residuos de aceites y grasas, HC, sales, compuestos sulfurados, contaminación del suelo con metales pesados y problemas por el depósito de residuos
Metales no ferrosos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de partículas sólidas, SO₂, NO_x, CO, sulfuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, cloro, aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, cinc, mercurio, níquel, plomo, magnesio, HAP, fluoruros, sílice, manganeso, carbono, HC, aerosoles 	<ul style="list-style-type: none"> Agua de limpieza de filtros con metales pesados Agua de limpieza de filtros de gases con materia sólida, flúor, HC 	<ul style="list-style-type: none"> Fangos procedentes del tratamiento de aguas de limpieza de filtros y de coberturas de cubas electrolíticas (con carbono y flúor), contaminación del suelo y problemas por el depósito de los residuos
Minería y producción de carbón	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo de la extracción, almacenamiento y transporte de carbón Emisiones de CO y SO₂ de la combustión de montañas de escorias Emisiones de CH₄ de formaciones subterráneas Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por aguas de minas muy salinas o ácidas 	<ul style="list-style-type: none"> Importante destrucción y erosión de la superficie terrestre Hundimiento de los suelos situados sobre las minas Degradación de la tierra por la acumulación de grandes montañas de escoria
Refinerías, productos petrolíferos	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de SO₂, NO_x, sulfuro de hidrógeno, HC, benceno, CO, CO₂, partículas sólidas, HAP, mercaptanos, compuestos orgánicos tóxicos, olores Riesgo de explosiones y fuego 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua como refrigerante Emisiones de HC, mercaptanos, cáusticos, petróleo, fenoles, cromo, efluentes de la limpieza de los filtros de gases 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos peligrosos, fangos del tratamiento de filtros, catalizadores gastados, alquitranes
Cueros y curtiembres	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de polvo de cuero, sulfuro de hidrógeno, CO₂, compuestos de cromo 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del agua en los procesos Efluentes de numerosas soluciones tóxicas usadas, sólidos en suspensión, sulfatos, cromo 	<ul style="list-style-type: none"> Fangos de cromo

Fuentes: Stanners y Bourdeau, 1995; World Bank, 1997.

No obstante, algunos gobiernos de los países desarrollados y las propias industrias están llevando a cabo, finalmente, un considerable esfuerzo tanto para limitar la descarga de residuos peligrosos por medio de la minimización de los residuos y del reciclado, la recuperación y la reutilización de los mismos (CSD, 1997c), como para limpiar los lugares en los que existen ahora materiales y desechos peligrosos. En el ámbito internacional, el Convenio de Basilea restringe el movimiento transfronterizo de los residuos peligrosos y tiene el objetivo de reforzar las infraestructuras de control de estos desechos en los países en desarrollo (véase la sección 2.7).

Debe prestarse especial atención a los desechos generados por la industria sanitaria (recuadro 3.7). En muchos hospitales, los residuos son segregados en origen, incinerando los más peligrosos e infecciosos. Sin embargo, cuando la gestión de estos residuos no es correcta, los desechos hospitalarios son arrojados a los vertederos municipales o a las alcantarillas, convirtiéndose en un riesgo para la salud de la población en general.

Entre las industrias que hacen un uso más intensivo de los recursos se incluyen las de fundición de metales, producción de alimentos, y producción de madera, papel y pulpa de papel. Entre las industrias que necesitan mayores cantidades de energía están las de fundición de metales no ferrosos, las refinerías, las cementeras y las de papel y pulpa de papel. En Europa, la producción industrial de energía creció muy poco en términos absolutos entre 1970 y 1990. Sin embargo, la proporción de la energía consumida por la industria europea disminuyó de 49 a 41% durante el mismo período (Stanners y Bourdeau, 1995). Este menor gasto energético se consiguió gracias a la mayor eficacia de su uso, la diversificación hacia combustibles más limpios, el

Recuadro 3.7

Residuos sanitarios

Los residuos sanitarios se están convirtiendo en un problema ambiental importante en todo el mundo. En su definición se incluyen todos los residuos generados durante la atención e investigación sanitarias principalmente en:

- instituciones de atención sanitaria
- residencias de ancianos
- domicilios donde se atienden enfermos
- laboratorios médicos e institutos de investigación
- morgues y salas de autopsias.

Alrededor de 80% de los residuos generados por la atención sanitaria no son peligrosos y pueden ser comparados con las basuras domésticas. Los restantes sí son peligrosos y pueden dar origen a una gran variedad de riesgos. Entre los residuos sanitarios peligrosos se incluyen:

- residuos patológicos: sangre, tejidos humanos, órganos, partes del cuerpo y esqueletos
- residuos infecciosos: residuos sospechosos de contener microorganismos patógenos en cantidad suficiente como para causar infecciones
- elementos cortantes: agujas, jeringas, bisturís, vidrios rotos y cualquier otro artículo susceptible de producir cortes y pinchazos en la piel humana
- desechos farmacéuticos y químicos: productos y medicamentos farmacéuticos estropeados o que han alcanzado su fecha de caducidad, o que ya no se necesitan, así como otros productos sólidos, líquidos o gaseosos procedentes, por ejemplo, de trabajos de laboratorio o de procedimientos de desinfección y limpieza
- residuos radiactivos: residuos sólidos, líquidos o gaseosos contaminados con radionúclidos (isótopos radiactivos) generados en procesos terapéuticos o de investigación.

uso más eficiente de los materiales y el reciclado. La intensidad del consumo de recursos es otro de los factores determinantes del impacto de la industria en la salud y el medio ambiente.

Entre las industrias que hacen un gran consumo de agua se encuentran las de minerales no metálicos, todas las relacionadas con la fabricación de productos de hormigón, los hormigones preparados, los repuestos de automóviles y las industrias de papel y pulpa de papel. Estas consumen gran cantidad de agua durante sus procesos de producción, principalmente como refrigerante y para la generación de energía. En los países con nivel de vida más alto, la industria consume 47% del agua total disponible (WRI, 1996). Sin embargo, se espera que disminuya el consumo industrial del agua gracias a la utilización de tecnologías más eficaces en el uso de este recurso durante los procesos de producción.

Recuadro 3.8

Exposición humana al mercurio debida a la minería del oro en América del Sur

En muchos países de América del Sur, entre ellos Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana, Perú y Venezuela, el rápido ascenso del precio del oro en 1979 produjo un aumento en las actividades mineras de este metal, en las que se utiliza el mercurio para el proceso de amalgamación. Especialmente en la cuenca del río Amazonas, la fiebre del oro alcanzó proporciones inmensas: se estima que hay más de 650.000 buscadores de oro trabajando en más de 2.000 zonas de explotación.

En la región del Amazonas se usa el mercurio metálico para recuperar el oro fino de la grava. Anualmente se producen alrededor de 100 toneladas de oro y, como mínimo, se liberan al entorno 130 toneladas del mercurio utilizado en ese proceso de recuperación. Aproximadamente 40% del mercurio se vierte directamente en los cauces de los ríos durante la generación de las amalgamas y el 60% restante se libera en la atmósfera durante el tostado y retostado de las mismas.

Las poblaciones que viven en la región del Amazonas están expuestas al mercurio por dos vías. En primer lugar, los mineros y trabajadores de la compraventa están laboralmente expuestos al mercurio inorgánico por inhalación directa de los vapores del metal durante el proceso de recuperación del oro. En segundo lugar, parte del mercurio vertido a los ríos sufre un proceso de metilación y posteriormente se acumula en los peces. Las poblaciones que consumen pescado procedente de estas aguas están, por tanto, expuestas al metilmercurio. Algunos estudios de muestras de sangre y pelo de miembros de estas poblaciones comprueban que el nivel de exposición puede llegar a ser alto en ambos casos. Tanto la inhalación del vapor de mercurio como la ingesta de metilmercurio pueden causar graves trastornos del sistema nervioso. Actualmente están en desarrollo nuevas técnicas de recuperación del mercurio para reducir la exposición a este metal y evitar las intoxicaciones.

Fuentes: IPCS, 1989, 1990b; Malm *et al.*, 1990; Akagi, Malm y Branches, 1996.

El impacto de las industrias que consumen muchos recursos puede reducirse también por medio de la recuperación de metales (incluidos el cromo, el mercurio y el cobre) y de disolventes. Se estima que en los Estados Unidos es posible recuperar hasta 80% de los disolventes y 50% de los metales existentes en las aguas residuales por la aplicación de tecnologías desarrolladas incluso a finales del decenio de 1970 (Postel, 1987). En los Estados Unidos, el Japón y Europa Occidental han tenido un gran éxito los intercambios de residuos, llevados a cabo a partir de la premisa de que lo que constituye residuo para una industria puede ser materia prima para otra, promocionando así el reciclado y la reutilización de residuos industriales (UNEP, 1992a).

Impactos de las industrias de menor tamaño

Algunas industrias de menor tamaño producen un gran impacto en el medio

ambiente. En los países en desarrollo estas industrias pequeñas constituyen una parte importante de todo el sector industrial, y si bien contribuyen sustancialmente al desarrollo económico, pueden crear problemas en el medio ambiente y para la salud si no se aplican las salvaguardas adecuadas. Por ejemplo, la minería, la fundición, el refinado y la fabricación de productos metálicos a pequeña escala también pueden arrojar grandes cantidades de metales tóxicos al aire, al agua y al suelo (véase el **recuadro 3.8**). El electrochapeado y el reciclado del plomo, procesos que a menudo se realizan en industrias de menor tamaño, tienen también un potencial significativo en términos de emisión de metales tóxicos. Cuando la ubicación de estas industrias es cercana a las áreas residenciales, pueden causar un cierto nivel de exposición humana.

La proliferación de industrias a pequeña escala está produciendo un impacto especialmente adverso sobre el medio ambiente en China. Por ejemplo, muchas imprentas utilizan la estenotipia, lo que implica diariamente el reciclado de enormes cantidades de caracteres de plomo (Shen *et al.*, 1996). Como estas imprentas tienden a concentrarse en las ciudades más pobladas de China representan un riesgo para la salud de gran cantidad de gente. Las zonas rurales de China enfrentan también un aumento de la contaminación por plomo debida a la extensión de la industrialización a pequeña escala. Al igual que en el caso anterior, como no disponen de tecnologías ecológicamente idóneas, muchas pequeñas minas, fundiciones y otras industrias del plomo funcionan con muy pocos controles ambientales (Shen *et al.*, 1996).

Impactos combinados en la salud y el medio ambiente

El **recuadro 3.9** enumera los sectores industriales que, según el Grupo sobre

Industria de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS (WHO, 1992b), pueden producir un impacto negativo sobre la salud y el medio ambiente. Por supuesto, las actividades de los distintos sectores industriales no deben considerarse de forma aislada: muchos de ellos tienen enlaces complejos con otros sectores industriales y pueden tener efectos acumulados y relacionados entre sí, en vez de individuales o meramente aditivos sobre los ecosistemas. También pueden combinarse con los causados por otros sectores como el transporte o la agricultura.

Otro factor por considerar es la rapidez con la que se ha producido la industrialización y el desarrollo económico en los últimos 20 años, especialmente en muchos países en desarrollo, ya que ello quiere decir que se ha dedicado poco tiempo a valorar los impactos negativos potenciales de la industria. Sin embargo, resulta difícil aislar las presiones industriales de otras causas como el transporte debido a que hay muchos factores que contribuyen al estado y calidad del medio ambiente. Además de tener una mayor proporción de empresas pequeñas e informales, las infraestructuras más débiles, los sistemas inadecuados de control de la contaminación y las tecnologías poco apropiadas son motivo también de que la población de los países en desarrollo esté más expuesta a los peligros ambientales causados por una industrialización rápida y mal planificada. Por otra parte, los países desarrollados han exacerbado los problemas ambientales que ahora padecen los países en desarrollo al haberles transferido residuos, industrias y tecnologías peligrosos.

3.5.2 Impacto de los accidentes industriales en la salud y el medio ambiente

La liberación accidental de sustancias peligrosas en instalaciones industriales

Recuadro 3.9

Ejemplos de sectores industriales que probablemente den origen a impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente

El Grupo sobre Industria de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS considera que los siguientes 16 sectores industriales tienen más probabilidades de generar impactos negativos en la salud y el medio ambiente de la población en general y de los propios trabajadores de su sector:

- asbesto y fibras artificiales
- productos químicos orgánicos e inorgánicos
- cemento, vidrio y cerámica
- electrónica
- hierro y acero
- productos de caucho y plástico
- productos metálicos
- minería de metales y minerales
- metales no ferrosos (por ejemplo, plomo, cinc, cobre)
- plaguicidas, pinturas y productos farmacéuticos
- productos petrolíferos
- papel y pulpa de papel
- textiles y cueros
- madera y muebles
- servicios (por ejemplo, turismo y entretenimiento, hospitales y servicios sanitarios, limpieza en seco y control de residuos urbanos)
- industrias diversas (por ejemplo, construcción, reciclado, industrias militares)

Fuente: WHO, 1992b.

contribuye de manera significativa a los daños ambientales y puede provocar importantes efectos negativos en la salud de las poblaciones locales. El fuego constituye una preocupación particular debido a su capacidad para expandirse por zonas vecinas. Un listado de los accidentes industriales más importantes entre 1970 y 1992 (cuadro 3.11) muestra que se han producido en todas las regiones del mundo y que, a menudo, son el resultado de explosiones. No se han publicado aún datos más actualizados. El número de muertos y heridos (cuadro 3.11) no refleja el auténtico impacto en la salud de tales desastres, ya que otros efectos indirectos como la evacuación de las personas, las pérdidas económicas, las tensiones y los trastornos de las comunidades pueden ser de proporciones todavía mayores (Mitchell, 1996). Los países en las primeras etapas de industrialización normalmente sufren accidentes con mayor frecuencia ya que carecen, a menudo, de ingenieros con experiencia, operarios y personal de mantenimiento adecuados, así como de expertos en nor-

Cuadro 3.11

Accidentes industriales graves en todo el mundo, 1970-1992*

Año	País	Lugar	Origen del accidente	Producto(s) implicados	Nº de muertos	Nº de heridos
1970	Indonesia	Java	Fuego en un depósito	Queroseno	50	0
	Japón	Osaka	Explosión (metro)	Gas	92	0
1973	Indonesia	Yakarta	Fuego, explosión	Fuegos artificiales	52	24
1974	Reino Unido	Flixborough	Explosión	Ciclohexano	28	104
1977	Corea del Sur	Iri	Explosión (transporte ferroviario)	Dinamita	57	1.300
1978	Japón	Sendai	Almacén	Petróleo crudo	21	350
	España	Los Alfaques	Accidente de carretera	Propileno	216	200
	México	Xilatopec	Explosión (accidente de carretera)	Gas	100	200
1979	URSS	Novosibirsk	Accidente en fábrica	Químicos	300	—
	Paquistán	Rawalpindi	Explosión	Fuegos artificiales	>30	100
	Tailandia	Phangnga	Choque y fuego (autobús/tren de carga)	Petróleo	50	15
1980	India	Mandir Asod	Explosión en fábrica	Explosivos	50	—
	Tailandia	Bangkok	Explosión, municiones	Explosivos	54	353
	Irán	Deh-Bos Org	Fuego, explosión	Dinamita	80	45
	Turquía	Danaciobasi	Explosión de gas a presión	Butano	107	0
	España	Ortuella	Explosión en escuela	Propano	51	90
1981	México	Montañas	Descarrilamiento	Cloro	28	1.000
1982	Venezuela	Taoa	Explosión de depósito de almacenamiento	Fueloil	>153	500
1983	Egipto	Río Nilo	Explosión (transporte)	GPL	317	44
	Brasil	Pojuca	Fuego, explosión	Gasolina	42	>100
	India	Dhulwari	Explosión	Gasolina	41	>100
	India	Dhurabari	Fuego	Petróleo	76	>60
1984	Brasil	Cubatão	Explosión de oleoducto	Gasolina	89	—
	México	S. J. Ixhuatepec	Explosión de depósito de almacenamiento	GPL	>500	2.500
	India	Bhopal	Escape de fábrica	Metilisocianato	2.800	50.000
	Paquistán	Ghari Dhoda	Explosión de gasoducto	Gas natural	60	—
	Rumania		Fábrica	Químicos	100	100
1985	India	Tamil Nadu	Transporte en carretera	Petróleo	60	—
1986	URSS	Chernobyl	Explosión de reactor	Radioactividad	31	299
1988	Paquistán	Islamabad	Explosión (almacén)	Explosivos	>100	3.000
	URSS	Arzamas	Explosión (transporte ferroviario)	Explosivos	91	744
	Reino Unido	Mar del Norte (Escocia)	Explosión, fuego (plataforma marina)	Petróleo/gas	167	0
	México	México	Explosión	Fuegos artificiales	62	87
1989	China	Henan	Explosión en fábrica	Fuegos artificiales	27	22
	URSS	Acha Ufa	Explosión de oleoducto	Gas	500	700
	Estados Unidos	Pasadena	Explosión	Etileno	23	125
1990	Tailandia	Bangkok	Explosión (camión contra edificio)	GPL	63	100
	India	Cerca de Patna	Explosión (tren)	Gas	100	0
	Nepal	Katmandú	Agua contaminada		100	0
	URSS	Voronej-Rostov	Fuego tras colisión múltiple	Gasoil	55	14
1991	Tailandia		Explosión (transporte carretera)	Dinamita	171	100
	Italia	Livorno	Explosión (petrolero en puerto)	Petróleo	140	0
1992	Senegal	Dakar	Explosión (depósito)	Amoniaco	41	403
	México	Guadalajara	Explosión (alcantarillado)	Petróleo, hexano	>200	1.500

* criterio de selección: 50 o más muertos o 100 o más heridos sin incluir accidentes en el mar

Fuentes: basado en datos de OECD, 1992; WHO, 1992b.

mativa. Los accidentes industriales pueden prevenirse, sin embargo, incorporando controles técnicos en los sistemas de producción y poniendo en marcha y ejecutando sistemas de gestión en temas de seguridad de forma efectiva (ILO, 1988; ILO, 1991).

3.5.3 Tendencias en la actividad industrial

Las tendencias en la actividad industrial pueden medirse en términos del valor de fabricación añadido (VFA) (véase el glosario), que cuantifica la entrada real de bienes industriales en la economía de un país. La parte correspondiente al VFA del producto interno bruto (PIB) fue estimada en 22% del mismo en el año 1994 (UNIDO, 1995).

Durante 1970-1995, la producción industrial siguió aumentando en todas las regiones excepto en los países de Europa Oriental y de la antigua Unión Soviética (cuadro 3.12). Pero en casi todas las regiones las tasas de crecimiento anual fueron más altas entre 1970 y 1980 que entre 1980 y 1990, o que entre 1990 y 1995. De hecho, la tasa de crecimiento anual disminuyó de forma sustancial en los países de Europa Oriental y de la antigua Unión Soviética en el decenio de 1990. De forma contraria, se observó un notable crecimiento en China.

Durante 1990-1995, las industrias de crecimiento más rápido fueron las de los productos plásticos (3,16% de tasa de crecimiento anual), las manufacturas de tabaco (3,14%), los bienes profesionales y científicos (2,76%) y otros productos químicos (2,76%) (cuadro 3.13). Sin embargo, la maquinaria (electrónica y no electrónica), los equipos de transporte y los productos químicos dominaron la fabricación mundial. Ciertas industrias de gran importancia desde el punto de vista de su impacto ambiental (químicas, refinerías de

Cuadro 3.12

Tasas de crecimiento y distribución del valor de fabricación añadido (VFA) mundial por regiones, 1970-1995 (porcentaje)

VFA Región	Tasa promedio de crecimiento anual			Participación sobre el total
	1970-1980	1980-1990	1990-1995	1994
América del Norte	2,3	2,5	2,58	24,9
Europa Occidental	2,6	1,5	0,48	32,2
Japón	5,2	5,8	0,56	16,9
Europa del Este y antigua URSS	6,9	1,4	-12,06	2,9
América Latina y el Caribe	6,2	-0,1	2,88	5,2
África Tropical	2,1	2,6	1,46	0,3
Norte de África	6,1	5,6	1,78	0,5
Asia Occidental	8,8	5,1	5,38	2,9
Subcontinente Indio	4,3	6,9	3,8	1,4
China	10,2	8,7	15,8	4,8
Este y Sudeste de Asia	11,4	8,5	7,3	5,6

Nota: El VFA viene dado originalmente en la moneda nacional con sus valores en 1990, luego se han convertido a US\$ de 1990.

Fuente: basado en datos de UNIDO, 1995.

petróleo y producción de hierro y acero y productos metálicos no ferrosos) experimentaron un crecimiento lento, o nulo, durante el período 1990-1995 (UNIDO, 1995).

3.5.4 Industria y desarrollo sostenible: evolución conjunta

Existen tres elementos cruciales para alcanzar un desarrollo industrial ecológicamente idóneo. En primer lugar, los temas referidos al medio ambiente deben ser incorporados en todos los aspectos de la planificación de cualquier industria nueva. En segundo lugar, deberán desarrollarse técnicas para controlar la contaminación de forma fácil y flexible dentro de un marco legal que proporcione considerables incentivos, especialmente económicos, para minimizar la liberación de contaminantes y la producción de residuos y que ponga un mayor énfasis en el principio de que "el que contamina paga". En tercer lugar, los fabricantes de productos peligrosos deben ser responsables de los mismos "de principio a fin", es decir, desde su producción hasta su eliminación en condiciones seguras. Este enfo-

Cuadro 3.13

Tasas de crecimiento y distribución del VFA mundial para 28 tipos de industrias, 1970–1995 (porcentaje)

VFA País y sector CIIU*	Tasa promedio de crecimiento anual			Participación sobre el total 1994
	1970-1980	1980-1990	1990-1995	
311 Alimentación	3,2	1,9	2,28	10
313 Bebidas	2,1	1,2	2,04	2,3
314 Derivados del tabaco	1,4	3,9	3,14	1,7
321 Textiles	1,2	–	-0,64	3,8
322 Ropa de vestir	2,3	-0,2	0,88	2,1
323 Piel y cuero	1,6	0,1	-0,28	0,3
324 Calzado (no de goma o plástico)	1,9	-1,8	0,98	0,5
331 Madera y corcho	2,7	-0,4	-0,02	1,6
332 Muebles y decorados	3,9	0,7	1,08	1,4
341 Papel y derivados	2,7	2,3	0,34	3,1
342 Imprenta y publicaciones	3,2	3,6	1,06	5
351 Química industrial	2,5	2,9	0,24	5,2
352 Otros productos químicos	2,4	4,3	2,76	5,7
353 Refinerías de petróleo	6,3	-1,2	1,36	2,7
354 Derivados del petróleo y del carbón	5,2	-0,2	-0,52	0,3
355 Goma y caucho	1,9	1,6	0,22	1,3
356 Plásticos	6,2	5,2	3,16	3
361 Cerámica y loza	3,7	0,4	0,88	0,4
362 Vidrio y derivados	2,5	1,4	0,5	0,9
369 Otros productos minerales no metálicos	3,3	0,8	0,58	2,8
371 Hierro y acero	1,9	-0,9	-0,72	3,7
372 Metales no ferrosos	2,7	0,7	-1,02	1,5
381 Productos metálicos (no maquinaria)	2,4	1,3	0,46	5,7
382 Maquinaria no eléctrica	3,5	2	-0,96	10,4
383 Maquinaria eléctrica	3,6	3,2	1,24	10,4
384 Equipos de transporte	3,7	2,6	1,14	10,2
385 Bienes científicos y profesionales	4,5	3,8	2,76	2,7
390 Otros productos manufacturados	2,8	2	0,22	1,4

Nota: El VFA viene dado originalmente en la moneda nacional con sus valores en 1990, luego se han convertido a US\$ de 1990.

* CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (revisión 2).

Fuente: basado en datos de UNIDO, 1995.

que hacia el control completo de los peligros ambientales industriales se está empezando a conocer como “producción más limpia” (UNEP, 1996a).

Actualmente se promocionan prácticas de gestión ambiental de prevención y anticipación tales como el “control desde el principio” frente a la de “control al final” que estaba más en boga en el decenio de 1980 (recuadro 3.10). El primer enfoque pone mayor énfasis en la importancia fundamental de la prevención primaria e incluye el uso de tecnologías de control para eliminar o reducir la contaminación resultante de

los procesos y operaciones industriales, tanto dentro como fuera de los lugares de trabajo, para proteger el medio ambiente general y la salud de los trabajadores y de las comunidades del entorno. Una aplicación completa de la tecnología de control comprende no solo su diseño y puesta en marcha, sino su funcionamiento y su mantenimiento. La incorporación de las consideraciones ambientales oportunas en la fase de diseño de productos y procesos significa un gran avance en cuanto a la prevención y minimización de la contaminación (recuadro 3.10). Además, los estudios sobre impacto y auditoría ambiental deben incorporarse tanto a la planificación estratégica de las nuevas empresas como al ciclo de gestión global del medio ambiente.

Aparte de los beneficios ambientales, la adopción de sistemas de gestión del medio ambiente integrales tiene muchas ventajas competitivas para las empresas. Una industria limpia no solo permite ahorrar costos de control de contaminación sino que también favorece una fabricación más eficaz y rentable. Existen, por tanto, razones económicas, humanitarias y ecológicas que fuerzan a la industria a adoptar prácticas sostenibles (UNEP, 1994b; WRI, 1994).

El mayor interés del consumidor en relación con la necesidad de mantener un medio ambiente saludable también alienta a las empresas a adoptar prácticas sostenibles. Simultáneamente, la aparición del llamado “factor verde” ha impulsado a las empresas a reconocer que existe un mercado potencial significativo para productos respetuosos del medio ambiente. La Cámara Internacional de Comercio ha desarrollado, en consecuencia, una guía de principios, en un esfuerzo para promover los conceptos propios del desarrollo industrial sostenible y para alentar la adopción más amplia de buenas prácticas de gestión del medio ambiente

(Stanners y Bourdeau, 1995). Sin embargo, no es posible lograr la sostenibilidad industrial si las empresas actúan de forma aislada: los gobiernos deben participar del proceso. Los ministros responsables de la salud y del medio ambiente deben asegurarse de que su opinión tiene un peso importante en las decisiones relacionadas con el desarrollo industrial en todos los niveles, desde el desarrollo inicial de las políticas hasta el control de los medios de seguimiento de los efectos del medio ambiente en la salud (véase el capítulo 6).

3.6 Energía

3.6.1 Dependencia energética

La energía desempeña un papel crítico en la supervivencia humana básica. Una disponibilidad de energía demasiado escasa tiene, por tanto, graves consecuencias en la salud humana (**recuadro 3.11**) a causa de sus efectos en la nutrición, la salubridad de la comida y el mantenimiento de la temperatura. La energía resulta crucial asimismo para los procesos industriales y el transporte. Sin embargo, si no se controlan de forma apropiada, la producción y el uso de la energía pueden causar impactos desfavorables en la salud y el medio ambiente.

Aunque la mitad aproximadamente de la población mundial depende de la biomasa como combustible (leña, excrementos de animales y residuos vegetales) para la cocción de los alimentos y la calefacción, ciertas estimaciones realizadas en 1995 han puesto de manifiesto que, considerando el total de la energía consumida a escala mundial, la biomasa aporta solo entre 10 y 15%, mientras que 33% proviene del petróleo, 23% del carbón y 19% del gas natural. La energía nuclear aportaba alrededor de 6% y la energía hidroeléct-

Recuadro 3.10

Industria verde: hacia prácticas sostenibles

El factor verde: El comportamiento responsable desde el punto de vista ambiental se está convirtiendo en un elemento esencial del éxito de una empresa. En algunas partes del mundo las empresas están adoptando prácticas más sostenibles a medida que descubren la existencia de un mercado potencial significativo para los productos respetuosos del medio ambiente. Sin embargo, la comunidad empresarial debe tomar la iniciativa para establecer un calendario propio destinado a transformar la industria y establecer cambios de gestión aceptables desde una perspectiva económica.

Industria más limpia: La reducción de residuos o de la contaminación en origen es un buen negocio, ya que resulta más barata y más eficaz que los intentos posteriores de limpiar un medio ambiente contaminado. En contraposición al enfoque tradicional del "control al final" del proceso, el "control desde el principio" propone atacar el origen de los residuos, adaptando las tecnologías y los controles aplicados a los procesos, las prácticas de limpieza y de manejo, el diseño de productos y embalajes e incluso las formas de transporte, de acuerdo con la siguiente jerarquía de opciones en la gestión de recursos: reducir los residuos en origen; reutilizar o reciclar los residuos que se producen, preferentemente en el lugar y directamente dentro del mismo proceso de producción; tratar los residuos que no pueden evitarse ni reciclarse con la tecnología más avanzada para anular su toxicidad, eliminarlos o destruirlos.

Producción más limpia: La aplicación continua de una estrategia integral de prevención para proteger el medio ambiente al procesar productos o servicios aumenta la eficacia desde el punto de vista ecológico y reduce los riesgos para la salud y el medio ambiente. Una producción más limpia requiere cambios de actitud, la garantía de una gestión ambiental responsable, la creación de políticas nacionales apropiadas sobre medio ambiente y la evaluación de las opciones tecnológicas.

Diseño verde: Uno de los métodos más eficaces para prevenir la contaminación consiste en tomar conciencia del factor ambiental en la fase de proyecto de los productos y procesos, ya que en esta etapa se establecen los parámetros del proceso de fabricación y se determina el tipo de residuos que finalmente se producen. Por consiguiente, el objetivo debe dejar de ser el de producir un objeto de la forma más sencilla y al costo mínimo, para pasar a ser el de producir ese mismo objeto minimizando el impacto ambiental del mismo durante todo su ciclo de existencia.

Ecología industrial: Se puede lograr la sostenibilidad industrial mediante la prevención de la contaminación, el diseño verde y el reciclado de los materiales, si es posible en ciclo cerrado, considerando todo el sistema en su conjunto. Este enfoque tiende a reflejar la eficacia y sostenibilidad de los flujos de material y energía que caracterizan a los ecosistemas naturales y requiere una estrecha cooperación entre proveedores, productores, distribuidores, usuarios y sistemas de recogida y disposición de residuos.

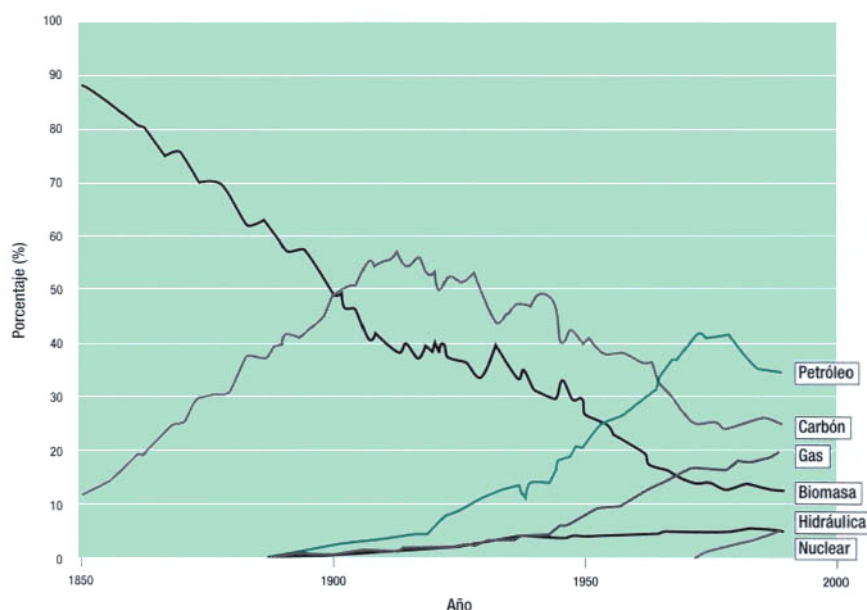
Un mercado más verde: La industria sostenible solo podrá conseguirse si se realizan los ajustes necesarios de los mercados económicos mundiales de forma que los precios de los productos reflejen todos los costos ambientales. Son muchas las empresas que no se responsabilizan por los costos de degradación ambiental debida a sus actividades. Estos costos son soportados, frecuentemente, por personas que no son responsables directos de los mismos o por la comunidad en su conjunto. Además, los mercados suelen ofrecer pocos incentivos para fomentar comportamientos apropiados desde una perspectiva ecológica. Sin embargo, si se hiciera que el mercado considerase esos costos como propios, las fuerzas del mismo comenzarían a penalizar las prácticas industriales nocivas para el medio ambiente. No obstante, para conseguir este efecto, será necesaria la participación de los gobiernos y su intervención en los mercados con objeto de favorecer el medio ambiente por medio de políticas de tasas y regulaciones adecuadas.

Fuentes: WRI, 1994; UNEP, 1996a.

trica, conjuntamente con otras fuentes menores como la energía eólica o la geotérmica, proporcionaban 7%. La **figura 3.8** muestra los cambios en las fuentes de energía utilizada que se han producido desde 1850. La **figura 3.9** ilustra las diferencias en el uso de los combustibles, y especialmente las enormes

Figura 3.8

Desarrollo histórico del suministro de energía según sus fuentes, desde 1850



Nota: estos gráficos indican porcentajes de uso mundial, no cantidades absolutas, y demuestran que son necesarios muchos decenios hasta que una nueva fuente de energía alcanza un porcentaje significativo del consumo total.

Fuente: adaptado de Nakicenovic y Grubler, 1996.

diferencias en su uso per cápita, entre los países desarrollados y en desarrollo.

Los aumentos previstos en la producción de energía primaria mundial para las dos próximas décadas varían entre 30 y 50%, pero la predicción incluye incrementos de hasta 100% en los países en desarrollo y pequeños aumentos en los países desarrollados. El mundo dispone de una gran variedad de fuentes de energía (petróleo, carbón, gas natural, uranio, biomasa, pizarras bituminosas, energía hidráulica y solar), que son suficientes para suplir las necesidades previstas hasta bien entrado el próximo siglo (WHO, 1992e). Sin embargo, estas fuentes no están distribuidas uniformemente y no tienen la misma calidad. Por consiguiente, el uso de la energía no está constreñido tanto por limitaciones de suministro como por factores geográficos, económicos y de salud y medio ambiente.

Las implicaciones ambientales del crecimiento futuro de la energía dependerán mayormente de la combinación de tecnologías y de combustibles que se elijan hoy. La experiencia demuestra que realizar cualquier cambio importante en los sistemas de energía de forma rápida es algo difícil. De hecho, como muestra la **figura 3.8**, el cambio puede llevar varias décadas. La enseñanza que se desprende de esto es que, si queremos disponer de sistemas de energía limpios y seguros dentro de 30 años, debemos empezar a movernos en ese sentido desde hoy mismo. Debe recordarse también que el impacto de la energía sobre la salud y el medio ambiente no se produce solo en el punto final, cuando se usa, sino a lo largo de toda la cadena de la energía, desde la extracción y producción primarias hasta la eliminación de los residuos (**recuadro 3.12**).

3.6.2 Uso doméstico de la biomasa y del carbón: amenazas para la calidad del aire en los espacios cerrados

En los países en desarrollo la biomasa constituye alrededor de una cuarta parte de toda la energía utilizada (**figura 3.9**). En algunos de los países menos desarrollados hasta dos terceras partes de la población depende de la biomasa (**figura 3.10**). En las zonas rurales y en los suburbios de las ciudades de los países en desarrollo es muy normal ver hogueras. Estos fuegos se utilizan para calefacción y cocción de los alimentos y pueden consistir en un agujero en el suelo, entre piedras, sobre el que se coloca un caldero, en una plataforma de tres patas de ladrillo o madera o en un simple hornillo metálico o de cerámica (Smith, 1993). El hornillo se encuentra normalmente en el suelo, lo que incrementa el riesgo de accidentes y pone en peligro la higiene de los alimentos. Normalmente no

Recuadro 3.11

La escasez de energía constituye un riesgo para la salud

Si la gente no dispone de energía suficiente para calefacción y cocción de los alimentos, el resultado será un impacto negativo para la salud. Así se demuestra en los lugares en los que las mujeres y los niños deben caminar largas distancias para obtener leña y otros combustibles de la biomasa, gastando un tiempo y una energía considerables en el proceso y exponiéndose a sufrir agresiones o a peligros naturales, como el ataque de serpientes y sanguijuelas.

En un estudio realizado en Malawi se demostró, además, que la nutrición se veía afectada negativamente cuando las familias tenían que recorrer largas distancias para recoger el combustible necesario para cocinar. Cuando los cambios estacionales implicaban un tiempo de recogida de combustible aún mayor, las familias no podían compensarlo reduciendo el dedicado a la agricultura. Por el contrario, la compensación consistía en reducir los períodos dedicados a la preparación de alimentos y al descanso. Además, la utilización de combustibles peores, tales como hierbas secas y pequeñas ramas, que se utilizan como sustitutos en tiempos de escasez, requería mayores tiempo y dedicación de las mujeres a la hora de cocinar, lo que impedía la realización de otras tareas. Estos combustibles producen también un humo más dañino para la salud y son poco adecuados para cocinar algunos de los alimentos más nutritivos, como los cereales y las semillas de leguminosas (dado que se necesita mucho tiempo para su cocción). Se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la cantidad de combustible disponible y el aporte de calorías provenientes de los cereales y de otros alimentos cocinados en las épocas de escasez de combustible. La figura siguiente destaca algunas de las estrategias domésticas adoptadas para hacer frente a la escasez de combustibles y sus consecuencias para la salud.

Estrategias domésticas adoptadas para hacer frente a la escasez de combustibles y sus consecuencias para la salud

ESTRATEGIAS

Aumento del tiempo dedicado a la recolección de leña

Sustitución de la leña por:

- combustibles de biomasa de calidad inferior
- combustibles comerciales

Reducción del consumo de leña (cocinar menos)

CONSECUENCIAS PARA LA NUTRICIÓN Y LA SALUD

Recolección de combustibles

mayores necesidades calóricas

mayor riesgo de agresiones y lesiones

mayor riesgo ante peligros naturales

Utilización en la cocina de combustibles de biomasa de peor calidad

mayor contaminación del aire

mayor tiempo dedicado a la cocina

reducción del consumo de alimentos

necesidad de mayor tiempo de cocción

Suministro de comida

reducción de la producción de alimentos

reducción de la adquisición de alimentos

menor conservación y reserva de alimentos

Asignación del tiempo

reducción de la actividad productiva

menos tiempo de descanso

reducción del calentamiento de espacios y de agua y de otras actividades relacionadas con la higiene

Preparación y distribución de alimentos

menor frecuencia de preparación de alimentos

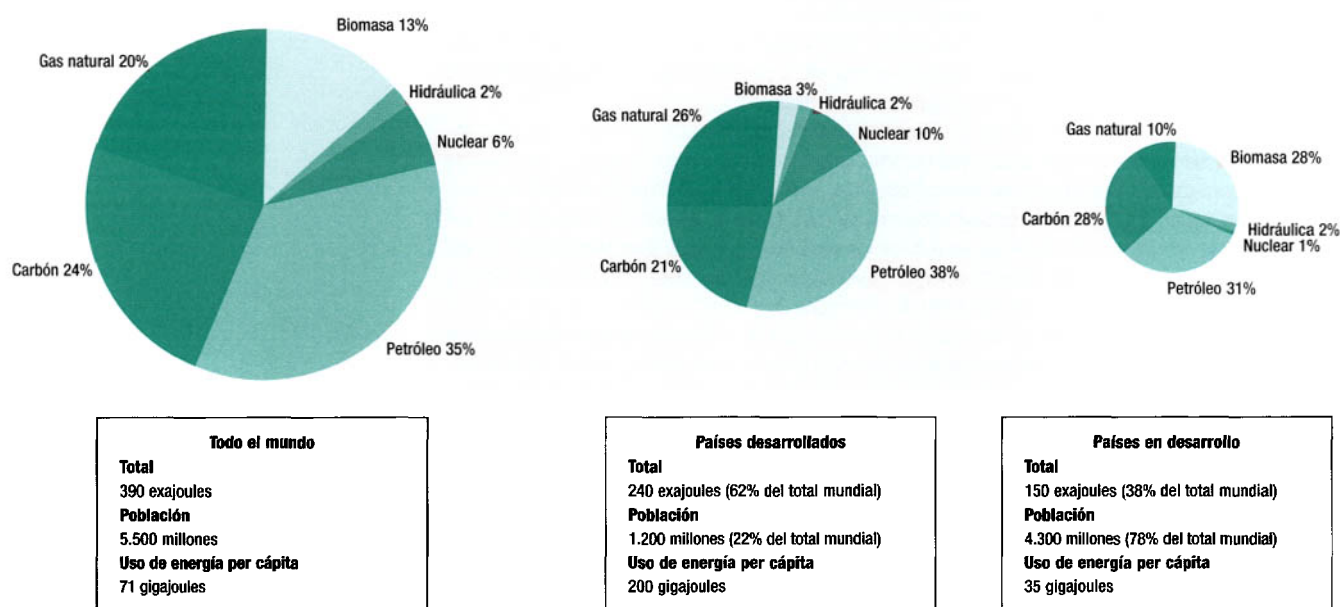
mayor consumo de alimentos recalentados

menor preparación de alimentos especiales para

niños y para mujeres embarazadas o que amamantan

Figura 3.9

Consumo mundial de energía primaria en 1995



Fuente: basado en datos de Hall, Rosillo-Calle y Woods, 1994 y British Petroleum Statistical Review, 1996.

existe una chimenea que elimine los elementos contaminantes. Además, los combustibles sólidos, como la biomasa, no se queman totalmente en los hornillos domésticos; por consiguiente, aun cuando no contienen grandes cantidades de contaminantes no combustibles, la emisión de contaminantes por comida es muy alta comparada con la de otros combustibles (figura 3.11).

El uso de combustibles sólidos en los hogares para calefacción, para calentar el agua y para cocinar es algo extendido también en muchos países desarrollados. Los carbones bituminosos y el lignito son especialmente dañinos ya que se queman de forma poco eficaz y emiten cantidades considerables de contaminantes. De hecho, la quema a pequeña escala de carbón produce los mismos contaminantes que los combustibles procedentes de la biomasa,

además de óxidos de azufre y otros elementos tóxicos como arsénico, fluoruro y plomo. Incluso sin haber sufrido un proceso previo, la biomasa y el carbón se queman de forma más completa, y liberan una contaminación menor si se incineran en hornos y calderas grandes en vez de en sistemas domésticos individuales (Smith, 1993).

Si las emisiones son muy grandes y la ventilación es escasa, el uso doméstico del carbón y de la biomasa puede perjudicar seriamente la calidad del aire dentro del hogar. Esto sucede de hecho en muchos lugares del mundo. Como siempre hay gente presente, o cercana al fuego, se produce una gran exposición humana a estos contaminantes con sus efectos resultantes en la salud (véase la sección 4.2). Pero la biomasa y el carbón pueden procesarse previamente —obteniéndose por ejemplo carbón vegetal, biogás, carbón sin

humo y gas de carbón— que los hacen más limpios. (Pero los gastos que conllevan pueden impedir que los más pobres usen combustibles más limpios.) Generalmente, la contaminación ambiental procedente de la quema de combustibles sólidos procesados es mucho menor que la procedente del combustible en estado natural. Sin embargo, el proceso previo de los combustibles origina nuevas fuentes de contaminación, por ejemplo, en los hornos o en las instalaciones de tratamiento de carbón.

3.6.3 Contaminación por el uso de combustibles fósiles en centrales térmicas, industrias y transportes

Algunos de los efectos más importantes en la salud y el medio ambiente están asociados a la producción y utilización de los combustibles fósiles. Estos se producen durante todo el ciclo de utilización del combustible, desde su extracción inicial hasta la eliminación final de sus residuos e incluyen los siguientes efectos directos:

- contaminación del aire interior y exterior
- emisión de gases de efecto invernadero (GIV)
- contaminación de las masas de agua y tierra por la precipitación de las emisiones
- riesgos ocupacionales para la salud y la seguridad personales.

La combustión de combustibles fósiles en las centrales eléctricas, en las industrias, en los vehículos automotores y en las viviendas constituye la mayor fuente de contaminación atmosférica. Produce enormes cantidades de azufre, NO_x, metales pesados, HC, partículas sólidas, CO y otros productos tóxicos altamente contaminantes (véase la sección 4.2) y constituye, asimismo, la

Recuadro 3.12

Análisis del ciclo del combustible desde una perspectiva ecológica

El combustible utilizado en un hogar, en un vehículo o en una fábrica procede a menudo de un lugar lejano y ha sufrido distintas etapas de procesamiento y transporte. Esta cadena de procesos que comienza con su extracción, pasa por su utilización y termina con el vertido de sus residuos es lo que se conoce como el “ciclo del combustible”. Al evaluar el impacto global de determinado tipo de energía debe incluirse, por tanto, la consideración de los distintos impactos sobre la salud y el medio ambiente que se producen en cada una de las etapas del ciclo del combustible. Este aspecto adquiere importancia particular cuando se evalúan los combustibles fósiles y nucleares modernos cuya extracción, refinado, mejoras posteriores y uso final puede tener lugar en países diferentes. Su conversión en electricidad incluye una etapa más del proceso. En el caso de algunos combustibles como, por ejemplo, el carbón y el uranio, el destino final de los residuos debe incorporarse igualmente al análisis del ciclo. Además, entre cada una de estas etapas pueden existir actividades de transporte y de almacenamiento que producen nuevos impactos.

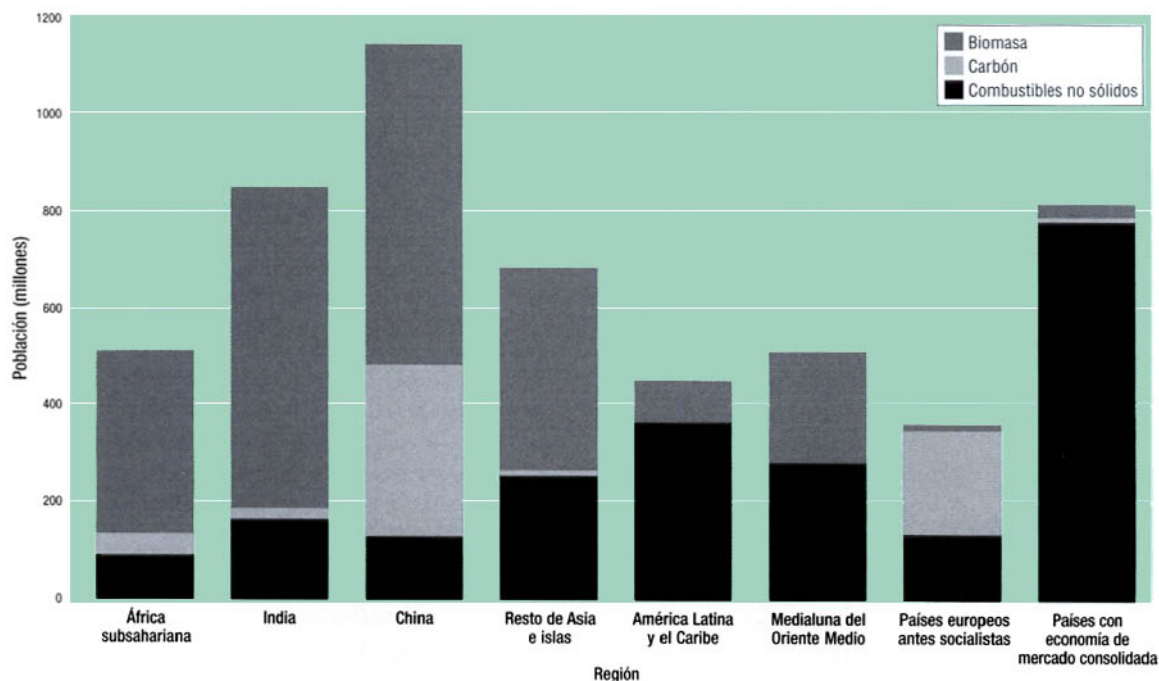
Un ejemplo de análisis del ciclo del combustible estudia el impacto sobre la salud de la sustitución de la leña por el queroseno como combustible doméstico en un pequeño pueblo de la India. Como el queroseno se quema de forma mucho más limpia, podría pensarse que se trata de una comparación fácil de realizar. Sin embargo, al contrario que el de la leña, el ciclo del queroseno es largo. Quizás empiece en un pozo de petróleo en el Golfo Pérsico, que irá seguido de su transporte marítimo a través del Mar Árabe, el procesamiento en una refinería de Bombay, el posterior transporte en tren hasta la cercana capital del estado y, finalmente, un nuevo transporte en camión cisterna hasta el pueblo en cuestión. Cada una de las etapas del ciclo del combustible tiene su propio impacto ambiental en la salud. Si se considera apenas la contaminación del aire, es probable que el queroseno sea, a pesar de todo, más limpio que la leña, pero no tanto como podría deducirse si se piensa solamente en el uso final del combustible. Y, como el de biomasa, el uso de queroseno conlleva riesgos de incendio y de intoxicación. Todavía más difícil de estimar, pero no menos importante, puede ser el riesgo adicional para la seguridad internacional que se produce por la mayor dependencia de las importaciones de petróleo. Por otra parte, la utilización de la leña como combustible puede producir una ruptura de los ecosistemas si se extrae demasiada madera del medio ambiente, o incluso otros tipos de riesgo en algunas regiones. El equilibrio entre estos riesgos directos e indirectos para la salud no puede obtenerse fácilmente, pero resulta esencial en la planificación para el desarrollo sostenible a largo plazo.

fuerza principal de gases de efecto invernadero de origen humano en forma de dióxido de carbono y metano (véase la sección 4.9.2). En general, el nivel de contaminación del aire procedente de la quema de combustibles fósiles depende del nivel de materias no combustibles que contenga. Según esto, el gas natural es un combustible más limpio que el petróleo y este es más limpio que el carbón. El grado en el que la contaminación *potencial* se convierte en contaminación real depende asimismo del tipo de tecnología de los quemadores y de los equipos de control de la contaminación utilizados. Además, la concentración de contaminantes debidos a las emisiones está influida por las condiciones meteorológicas y geográficas existentes.

Lamentablemente, como se ha podido demostrar a menudo tras llevar a

Figura 3.10

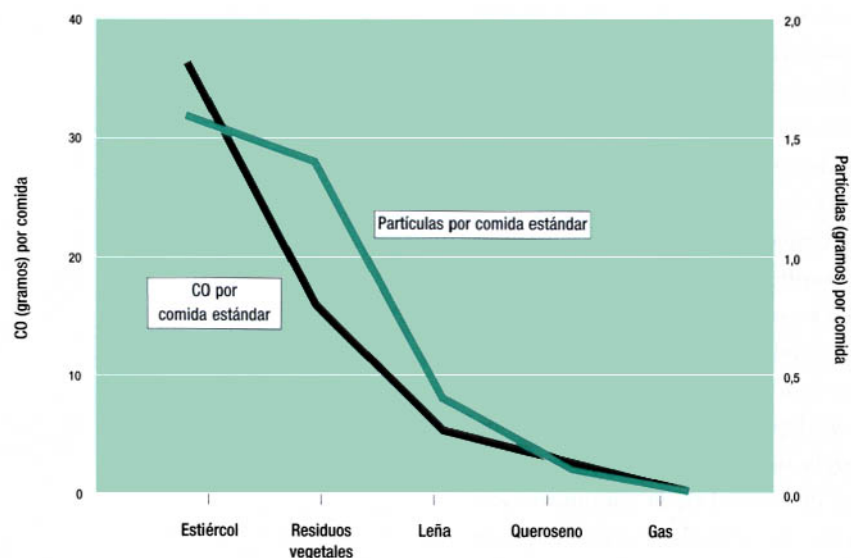
Número de habitantes y tipos de combustibles utilizados según regiones, decenio de 1990



Fuente: basado en datos de Smith y Figuero, 1997.

Figura 3.11

Emisiones por comida de los combustibles domésticos utilizados para cocinar



Fuente: adaptado de Smith, 1991.

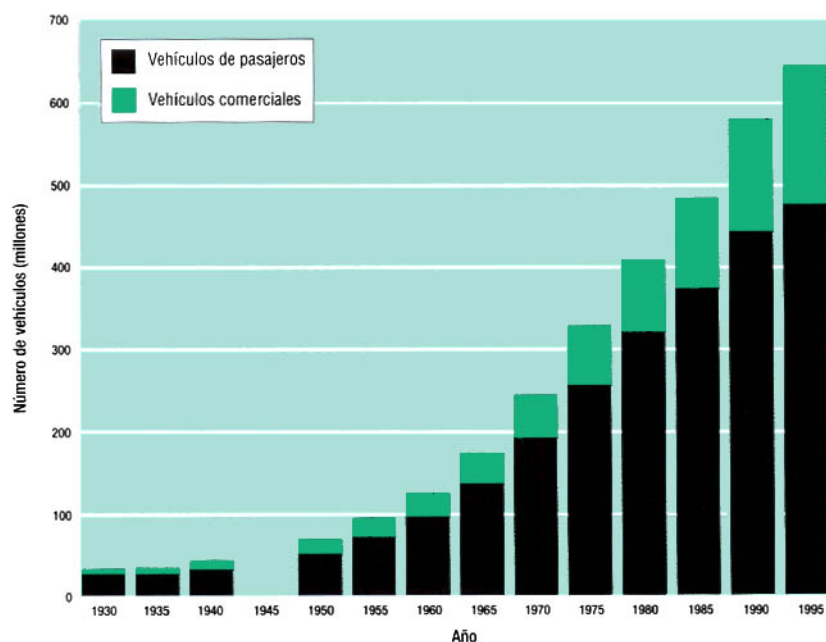
cabo distintos esfuerzos de control del medio ambiente, la reducción de la contaminación en un cierto medio produce un aumento de la contaminación en otro. Por ejemplo, se puede provocar la contaminación del agua y de la tierra si no se tiene suficiente cuidado con el vertido de las cenizas volantes y escorias residuales procedentes de los filtros de las chimeneas industriales. Existe una preocupación especial por una serie de elementos clave como el arsénico, el berilio, el cadmio, el cromo, el plomo y el selenio, que se encuentran en las cenizas del carbón.

Contaminación por el uso de energía en el transporte

En todo el mundo, el aumento de las necesidades de transporte de personas, alimentos, materias primas y productos industriales, así como de distintos tipos de residuos, combinado con la mayor capacidad económica y el incremento de la demanda en la movilidad perso-

Figura 3.12

Crecimiento de la flota mundial de vehículos automotores, 1930-1995



Fuente: basado en datos de AAMA, 1996.

nal, produjo un rápido aumento en el número de automóviles privados existentes. En las tres décadas pasadas la tasa de crecimiento anual de la flota mundial de vehículos ha sido de 3%, y llegó a un total de casi 800 millones de vehículos en 1995 (figura 3.12). Esta tasa de crecimiento ha sido mayor que las de crecimiento tanto de la población mundial como de la economía. En 1965 existían menos de 65 vehículos por cada 1.000 habitantes en el mundo. Actualmente hay más de 140 vehículos por cada 1.000 habitantes (AAMA, 1996). La utilización de combustibles fósiles para el transporte ha aumentado, por tanto, de forma impresionante. Además de los gases contaminantes emitidos por todos los vehículos con motor de combustión, los motores diesel mal mantenidos emiten partículas sólidas finas que parecen tener graves implicaciones en la salud.

Conjuntamente con las estufas y hornos domésticos, los vehículos pue-

den tener un efecto desproporcionado sobre el nivel de exposición humana a los contaminantes ya que sus emisiones se liberan a ras del suelo. Por consiguiente, la presencia de vehículos influye considerablemente en el nivel de CO en las calles. También contribuye a la aparición de otros contaminantes secundarios (fotoquímicos), como el ozono, que están empezando a constituir un problema urbano generalizado (véase la sección 4.2). Dadas las altas tasas de crecimiento de las flotas de vehículos en muchos países en desarrollo, los problemas ambientales que generan tienen un potencial de continuo crecimiento para la próxima década.

La utilización de la gasolina ha causado también una contaminación por plomo muy significativa. La decisión de permitir el uso del plomo como aditivo de la gasolina para aumentar su eficacia ha sido denominada como uno de los peores errores ambientales del siglo

(Shy, 1990). Sin embargo, recientemente se ha realizado un gran progreso en la eliminación del plomo de los combustibles de los vehículos en todo el mundo (véase el recuadro 2.6). A comienzos del decenio de 1970 casi todas las gasolinas contenían plomo, pero en 1995 solo poco más de la cuarta parte de la gasolina utilizada en el mundo contenía plomo como aditivo (Walsh, 1997).

3.6.4 Energía hidroeléctrica: desplazamiento de poblaciones y cambios ecológicos

La energía hidráulica constituye actualmente 2% del suministro energético total (figura 3.9) y da origen a alrededor de 25% de toda la electricidad generada en el mundo; el potencial mundial de este tipo de energía se calcula aproximadamente en el doble del actual. Casi todo el potencial remanente está en Asia y en América del Sur. Entre los posibles impactos negativos de la energía hidráulica en la salud se incluyen:

- tensiones y otros efectos provocados por la migración forzosa de poblaciones a causa del llenado de los embalses
- accidentes laborales durante la construcción de presas y embalses
- inundaciones catastróficas debidas a fallos en las presas
- cambios en las condiciones ambientales de enfermedades transmitidas por el agua
- contaminación de los peces y emisiones de GIV debidas al anegamiento de la selva y de la vegetación.

Sin embargo, el propio proceso de generación de energía hidráulica no produce cantidades significativas de residuos o de contaminación. El desplazamiento de poblaciones que viven en las zonas que van a ser inundadas tras la construcción de la presa es un importante motivo de

preocupación, especialmente en países con alta densidad de población. Existen notables ejemplos de esta situación tras la construcción de grandes presas en la India, China y en el sudeste de Asia. También se generan problemas por el llenado de embalses poco profundos pero de gran superficie a causa del subsiguiente efecto de putrefacción de la vegetación previamente existente, si esta no se había eliminado antes del llenado. En el norte del Canadá este efecto ha producido un rápido aumento de la concentración de mercurio en los peces de lagos que forman parte de la zona embalsada de una presa (Environment Canada, 1987). En el Brasil se ha comprobado que los grandes embalses de aguas poco profundas generan significativas emisiones de metano debidas a la putrefacción de la vegetación que quedó atrapada (Pearce, 1996a). (El metano posee un potente efecto invernadero, véase la sección 4.9.2.) Además, ciertos cambios en las condiciones ambientales, como las modificaciones en el flujo y en la distribución de los cursos de agua, produjeron asimismo un aumento de las enfermedades transmitidas por el agua (véanse el recuadro 3.5 y la sección 4.6.6).

3.6.5 Energía nuclear: necesidad de vigilancia constante

A mediados de 1996 existían 437 reactores nucleares para la generación de energía en 26 países (véase la figura 3.13) y otras 39 unidades se hallaban en construcción. Alrededor de dos tercios de la capacidad total de generación de energía se encuentra en solo cuatro países: Alemania, Estados Unidos, Francia y Japón. La energía nuclear para uso civil creció de forma rápida en el decenio de 1980, pero ahora ha disminuido hasta tener un crecimiento prácticamente nulo que puede ser incluso ligeramente inferior al llegar el siglo próximo. Esto se debe principalmente a la disminución prevista de la capacidad nuclear de los

Estados Unidos. Los reactores más antiguos de este país están siendo retirados de la explotación y no existen planes para su sustitución por otros nuevos, aunque es posible que a comienzos del siglo próximo se construyan más centrales nucleares en los Estados Unidos si llegan a tener éxito las expectativas actuales sobre la posibilidad de diseñar y comercializar una nueva generación de reactores “intrínsecamente seguros”. Esto podría estimular asimismo un crecimiento más rápido de los mismos en el resto del mundo. Entre los países en desarrollo solo China está experimentando actualmente un crecimiento significativo de su capacidad nuclear, pero la base instalada es aún pequeña.

Los principales motivos de preocupación de tipo ambiental relacionados con los sistemas de energía nuclear son:

- posibles accidentes en los reactores, con liberación de grandes cantidades de radiactividad, como el que ocurrió en Chernobyl en 1986 (véase en la sección 4.2.6 una exposición más amplia sobre el riesgo de la radiación para la salud)
- posible utilización de los materiales generados en el ciclo del combustible nuclear para la producción de armas de destrucción en masa
- escapes radiactivos procedentes de residuos nucleares almacenados durante un largo plazo.

Como sucede con otros combustibles (recuadro 3.12), la obtención de una visión completa de los peligros que supone el uso de combustibles nucleares requiere tener en consideración todo el ciclo del combustible, lo que incluye la extracción y trituración de los minerales de uranio, el enriquecimiento del combustible y su fabricación, el propio funcionamiento del reactor, el transporte y almacenamiento del combustible usado, el reproceso del combustible, el depósito de los residuos radiactivos y el desmante-

amiento de los reactores. El potencial de accidentes y emisiones varía según la etapa del ciclo.

También puede producirse un riesgo de exposición a la radiación ionizante cuando se liberan en el aire radionúclidos procedentes de la extracción y la trituración del uranio, durante el funcionamiento del reactor y durante el reprocesamiento del combustible. Sin embargo, las emisiones totales resultan ser muy pequeñas si se las comparan con las que se producen de forma natural (UNSCEAR, 1996). Dadas las grandes cantidades de materiales radiactivos que se almacenan en las centrales nucleares operativas en la actualidad, el mayor peligro potencial procedente de estas centrales es la liberación accidental de radionúclidos.

Afortunadamente, ya no se construyen reactores de algunos tipos, que se suponían seguros, como los utilizados en Chernobyl y en muchos otros lugares de Europa Oriental y de la antigua Unión Soviética (WHO, 1992e). El cierre de todas las plantas nucleares de este tipo restantes, lo antes posible, sería una decisión adecuada, pero el alto costo de las fuentes de energía alternativas sigue siendo un obstáculo significativo para ello.

La disminución más importante del riesgo nuclear para la salud humana se ha producido, sin embargo, con el fin de la guerra fría y la consecuente reducción de las fuerzas militares dotadas con armas nucleares. Conjuntamente con esta reducción, disminuyó en gran medida la actividad de las plantas nucleares para uso militar que proporcionaban el material de fisión para las armas y el combustible para los barcos con propulsión nuclear. Esto ha producido, asimismo, una disminución del riesgo para el medio ambiente ya que, como se ha reconocido en los últimos años, el funcionamiento de esas plantas militares en la antigua Unión Soviética, y en menor

“A pesar del progreso en distintos frentes, desde una perspectiva mundial el medio ambiente continuó degradándose durante la década pasada y los problemas ambientales significativos aún se encuentran profundamente imbricados en el tejido socioeconómico de las naciones de todas las regiones del mundo”

UNEP, 1997a.

medida en los países occidentales, era extremadamente peligroso y provocó casos de contaminación radiactiva muy severa tanto a escala local como regional.

Pero las actividades de desarme nuclear que se llevan a cabo actualmente, si bien son bienvenidas, también constituyen por sí mismas un riesgo para la salud. En efecto, los muchos miles de kilogramos de plutonio que se extraen de las armas desmanteladas deben ser manejados de forma adecuada, no solo para prevenir la contaminación ambiental, sino también para evitar que grupos terroristas o de otra índole, capaces de fabricar bombas u otros artefactos, pretendan apropiárselos.

3.7 Amenazas importantes para la calidad del medio ambiente y para la salud

En este capítulo se ha ilustrado cómo, y hasta qué nivel, la actividad humana “presiona” sobre el medio ambiente. Existen muchos efectos negativos cuya intensidad está aparentemente creciendo, al menos en ciertas partes del mundo, y que llegan a afectar a zonas cada vez más extensas. En lugares en los que no había ningún tipo de contaminación química, ahora existe. En otras zonas en las que se han encontrado soluciones para controlar los residuos urbanos, se han identificado problemas nuevos. La demanda cada vez mayor de agua, la producción de residuos en cantidades crecientes y el uso insostenible de minerales y de otros recursos naturales de todo tipo continúan su ritmo. El tremendo ataque sobre el medio ambiente posee orígenes muy diversos, desde el hogar y la agricultura hasta las industrias y la producción y utilización de energía.

Los residuos domésticos suponen un problema especial para la salud y el medio ambiente. La mayoría de los excrementos generados a escala mundial

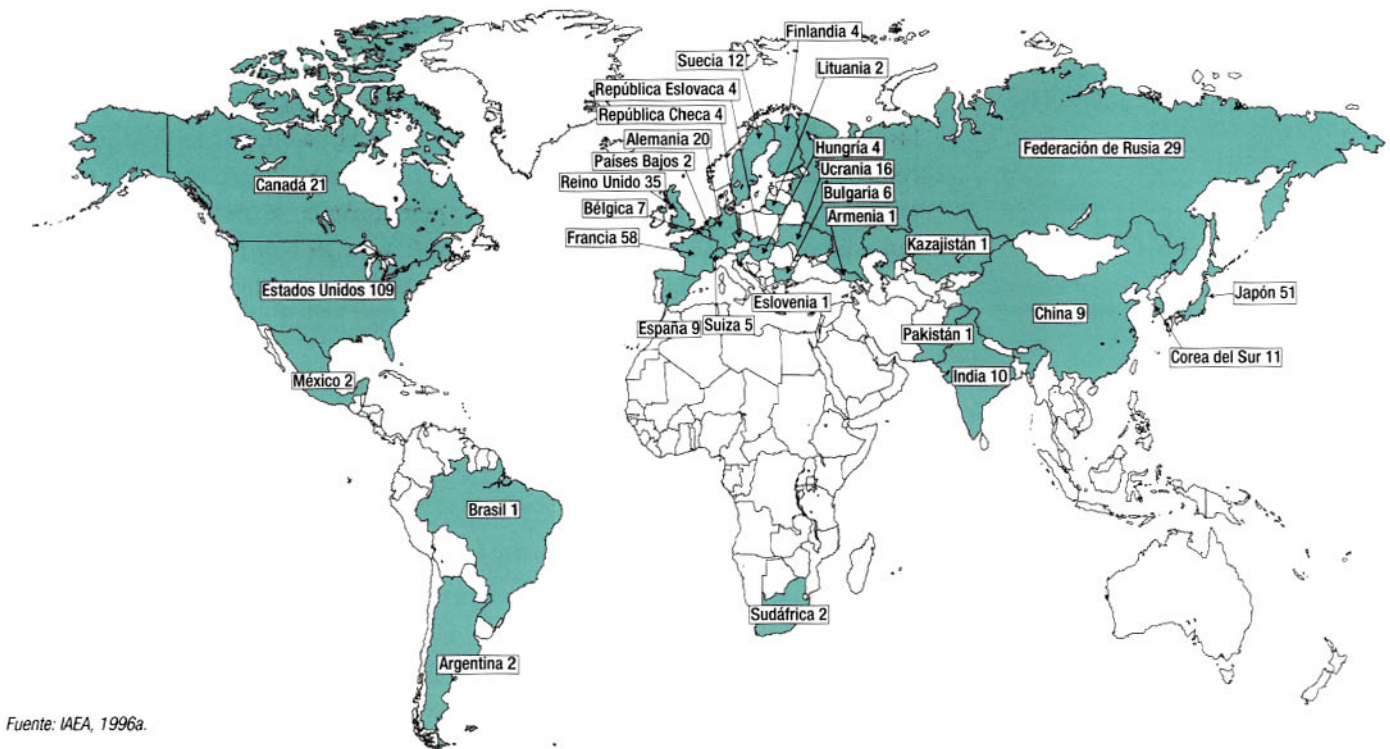
no se recogen e, incluso si son retirados por medio de un sistema de saneamiento local o de alcantarillado, a menudo son vertidos directamente al medio ambiente sin ningún tratamiento previo. Otros residuos líquidos o gaseosos procedentes de los hogares son enviados al medio ambiente de forma similar, sin recogida y depuración previas adecuadas. En los países en desarrollo dos tercias partes de la población no tiene acceso a los sistemas de saneamiento. Se estima que en el año 2000 habrá al menos 3.300 millones de personas en esta situación. Como es previsible un crecimiento de la población en estos países de 1.500 millones de habitantes para el año 2020, se necesitarán grandes inversiones para mejorar el acceso a los sistemas de saneamiento.

El crecimiento de la población, así como el desarrollo de la agricultura y de la industria, y el aumento de las necesidades energéticas, demandan cada vez mayores cantidades de agua, lo que da como resultado su escasez en algunas zonas y un aumento de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas existentes. Se espera que el número de países que sufren escasez de agua pase de 20 a 45 para el año 2050. Algunas estimaciones pronostican, asimismo, que se duplicará la cantidad de agua utilizada en la industria en los próximos 25 años y que esto producirá niveles de contaminación industrial cuatro veces mayores.

Aunque la producción de alimentos ha crecido de forma sustancial, el número absoluto de personas que sufren malnutrición aumentó en la mayoría de las regiones, especialmente en África. Es probable que continúe existiendo un nivel de desnutrición crónica en el África subsahariana que puede llegar a afectar a unos 300 millones de personas para el año 2010. El aumento de la producción agrícola ha generado algunos impactos ambientales severos que van desde la conversión de tierras vírgenes

Figura 3.13

Centrales nucleares en todo el mundo



en tierras de cultivo y la sobreexplotación de los suelos, que ha generado su degradación, hasta el uso de grandes cantidades de agua para irrigación, de fertilizantes y de plaguicidas. El aumento de la contaminación de las aguas constituye un problema muy importante.

La industria es uno de los mayores consumidores de los recursos de la Tierra (minerales, agua y energía) y la producción industrial crece en todo el mundo. Las naciones desarrolladas mantienen una extraordinaria delantera en cuanto a producción industrial mundial (alrededor de 75%). La maquinaria (electrónica y no electrónica), los equipos de transporte y los productos químicos dominan la producción industrial. Las industrias más importantes desde el punto de vista de su capacidad de contaminación

ambiental (químicas, refinerías de petróleo, hierro y acero y materiales no ferrosos) experimentaron un crecimiento muy pequeño, o nulo, durante el período 1990-1995.

La producción y el uso de energía pueden tener un impacto muy severo sobre el medio ambiente y, consecuentemente, sobre la salud humana. El uso de combustibles fósiles para la producción de energía en centrales térmicas, en la industria y en los transportes constituye la mayor fuente de contaminación del aire y continúa aumentando. La utilización de biomasa para la cocina y la calefacción resulta ser una fuente importante de contaminación del aire en el interior de los hogares, lo que afecta a millones de personas. Otras formas de producción de energía —hidráulica, nuclear y solar— no son tan corrientes y sus efectos ambientales son menos pro-

nunciados, aunque existe una gran preocupación por la posibilidad de accidentes en la industria nuclear y en el almacenamiento de los residuos radiactivos.

Todas estas “presiones” actuales y futuras sobre el medio ambiente tienen consecuencias en la salud. Estas se describen en los capítulos siguientes. Influidas por “fuerzas motrices” como el crecimiento de la población, la urbaniza-

ción, los patrones de consumo y producción y el crecimiento económico, estas “presiones” están aumentando en muchos países. Se ha conseguido algún progreso en cuanto a promocionar y aplicar tecnologías y políticas tendientes a reducir el uso de los recursos naturales, las emisiones y la generación de residuos, pero todavía se necesita hacer mucho más para reducir el nivel de exposición de las personas y los riesgos para la salud.

Capítulo 4

Medio ambiente de mala calidad: exposición y riesgos

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

4.1 Dimensión humana de la calidad ambiental

Las fuerzas motrices que actúan hoy en el mundo ejercen presiones sobre el medio ambiente en forma de emisiones de contaminantes, agotamiento de los recursos, cambios del uso de la tierra y otras modificaciones, como se describe en el capítulo 3. Estas presiones alteran la calidad del medio ambiente (el "estado" del medio ambiente), como se observa en el marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente (figura 1.2). La degradación de la calidad del medio puede, a su vez, causar exposiciones nocivas para el hombre, con posibles efectos para su salud. Sin embargo, la magnitud de estas exposiciones depende no solo de su nivel, sino también de la proximidad de la población a la amenaza. Por consiguiente, incluso cantidades relativamente pequeñas de contaminantes pueden tener un gran impacto en la salud, si se liberan cerca de asentamientos humanos.

El aire, el agua y los alimentos son las vías principales por las que se producen los riesgos ambientales para la salud. También tienen gran incidencia la forma en que se manipulan los desechos domésticos y las aguas residuales, las condiciones ambientales en que la población vive y trabaja y la calidad del suelo. Se ha tornado, por tanto, cada vez más evidente que el cambio del medio ambiente mundial influirá desfavorablemente en la salud y el bienestar humanos. Este capítulo describe la

forma en que estos medios y entornos influyen en la salud. A pesar de que los datos disponibles no son amplios ni completos, bastan para hacer una revisión útil sobre la situación actual y ciertas previsiones para el futuro.

4.2 Contaminación del aire

La contaminación del aire es un gran problema de salud ambiental que afecta por igual a los países desarrollados y en desarrollo (véanse las secciones 3.5 y 3.6). La mayor preocupación deriva hoy no solo de la calidad ambiental del aire de las ciudades, sino también de la calidad del aire interior, tanto en las zonas urbanas como en las rurales. De hecho, se comprobó que en los países en desarrollo los mayores grados de exposición a contaminantes atmosféricos se producen hoy en los espacios cerrados.

La contaminación del aire y sus efectos en la salud son cuestiones muy complejas, ya que son muchos los contaminantes existentes; por consiguiente, es difícil discernir el efecto de cada uno del de los demás. Se sabe, sin embargo, que la contaminación del aire influye muy desfavorablemente en la población expuesta. Los contaminantes inhalados afectan al pulmón y al resto del aparato respiratorio, pasan a la sangre y alcanzan a todos los órganos. Además, se depositan en el suelo, en las plantas y en el agua, y de este modo contribuyen a la exposición humana a través de la ingestión de agua o alimentos contaminados.

Cuadro 4.1

Fuentes habituales de contaminación del aire y contaminantes que producen

Categoría de la fuente	Fuente	Contaminantes emitidos
Agricultura	Fuegos al aire libre	PSS, CO, COV
Minería y canteras	Minas de carbón	PSS, SO ₂ , NO _x , COV
	Petróleo crudo y gas natural	SO ₂
	Minería de minerales no ferrosos	PSS, Pb
	Extracción de piedra	PSS
Manufacturas	Alimentos, bebidas, tabaco	PSS, CO, COV, H ₂ S
	Textiles, cuero	PSS, COV
	Productos de la madera	PSS, COV
	Productos del papel, imprentas	SPP, SO ₂ , CO, COV, H ₂ S, R-SH
Industrias químicas	Anhidrido ftálico	PSS, SO ₂ , CO, COV
	Álcalis clorados	Cl ₂
	Ácido clorhídrico	HCl
	Ácido fluorhídrico	HF, SiF ₄
	Ácido sulfúrico	SO ₂ , SO ₃
	Ácido nítrico	NO _x
	Ácido fosfórico	PSS, F ₂
	Óxido de plomo y pigmentos	PSS, Pb
	Amoníaco	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, NH ₃
	Carbonato de sodio	PSS, NH ₃
	Carburo de calcio	PSS
	Ácido adípico	PSS, NO _x , CO, VOC
	Alquiles de plomo	Pb
	Anhidrido maleico, ácido tereftálico	CO, VOC
	Fertilizantes y plaguicidas	PSS, NH ₃
	Nitrato de amonio	PSS, NH ₃ , HNO ₃
	Sulfato de amonio	COV
	Resinas sintéticas, plásticos, fibras	PSS, COV, H ₂ S, CS ₂
	Pinturas, barnices, lacas	PSS, COV
Manufactura de sustancias químicas	Jabón	PSS
	Negro carbón, tinta de imprenta	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, H ₂ S
	Trinitrotolueno	PSS, SO ₂ , NO _x , SO ₃ , HNO ₃
Refinerías de petróleo	Distintos productos del petróleo y carbón	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV
Manufactura de productos de minerales no metálicos	Vidrio y cristal	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, F
	Derivados estructurales de la arcilla	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, F ₂
	Cemento, yeso, cal	PSS, SO ₂ , NO _x , CO
Industrias básicas del metal	Hierro y acero	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, Pb
	Metales no ferrosos	PSS, SO ₂ , F, Pb
Generación de energía	Electricidad, gas, vapor	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, SO ₃ , Pb
Comercio minorista del petróleo	Depósitos de combustible, operaciones de llenado	COV
Transporte	Motores de combustión	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, Pb
Servicios comunitarios	Incineradores municipales	PSS, SO ₂ , NO _x , CO, COV, Pb

Fuente: adaptado de Economopoulos, 1993.

En esta sección se examinan principalmente los efectos de las partículas sólidas en suspensión en el aire (PSS), y se tratan de forma más detallada los aspectos referidos a la exposición de la población mundial a este contaminante, así como el incremento de la mortalidad que se asocia a dicha exposición. Los motivos de este énfasis son:

- la contaminación por partículas afecta a la población del mundo de forma más permanente que cualquier otro contaminante
- en todo el mundo, se dispone de más datos sobre las concentraciones de partículas atmosféricas que sobre cualquier otro contaminante
- existen más datos epidemiológicos sobre la exposición a partículas contaminantes y sus efectos en la salud que sobre cualquier otro contaminante.

Sin embargo, conviene recordar que la presencia de otros contaminantes se halla íntimamente asociada a la de partículas y que estos otros contaminantes contribuyen al deterioro de la salud. Además, algunos efectos específicos en la salud, como la enfermedad cardiovascular debida al monóxido de carbono (CO), pueden atribuirse directamente a la exposición a contaminantes distintos a las PSS. Se hará, por tanto, una breve mención de las concentraciones ambientales de otros compuestos y de sus efectos en la salud.

4.2.1 Deficiencias en la calidad del aire ambiental urbano

Las fuentes principales de contaminación de origen humano son el transporte, la producción de energía y las actividades industriales (véase la sección 3.6). Todas ellas se acumulan en las ciudades o a su alrededor, por lo que provocan una gran contaminación del aire exterior.

Los contaminantes del aire son PSS (polvo, humos, nieblas, vapores), gases y olores. Las PSS y los gases proceden de numerosas fuentes (cuadro 4.1). Durante los últimos años, comenzó a prestarse más atención a la proporción de PSS con tamaños tan pequeños que pueden ser inhaladas y penetrar en la profundidad del pulmón, ya que su asociación con los efectos nocivos de las PSS es mayor que el de las que tienen diámetros mayores (WHO, 1997f). En consecuencia, muchos países vigilan y regulan la emisión de partículas inferiores a 10 µm (PM₁₀) (véase, por ejemplo, USEPA, 1996).

Dependiendo de su origen y de su interacción con otros componentes del aire, las partículas tienen composiciones químicas y efectos en la salud muy diferentes. Sin embargo, hasta hace poco tiempo, se conocían mal las relaciones entre su composición química y su efecto en la salud, por lo que muchas veces se consideró que las partículas constituían una sola entidad. Una excepción importante a esta regla son las partículas de plomo, que se sabe resultan especialmente peligrosas para los niños (IPCS, 1995b), por lo que algunos países han establecido normas sanitarias muy rigurosas. Otros componentes de las PSS que también son motivo de preocupación son el arsénico, el níquel, el cadmio y los presentes en los humos de los motores diesel (IPCS, 1996b).

También son contaminantes dañinos para la salud los compuestos inorgánicos gaseosos, como el dióxido de azufre (SO₂), el CO y el dióxido de nitrógeno (NO₂), así como los hidrocarburos (HC) como el benceno y el butadieno, otros compuestos orgánicos volátiles (véase el cuadro 4.1) y los contaminantes secundarios. Estos últimos se deben a las reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera. Por ejemplo, el SO₂ puede oxidarse y disolverse en el agua, formando nieblas de

Figura 4.1

Contaminación del aire en 17 ciudades grandes del mundo

Ciudad	Tipo de contaminante						Año de obtención de los datos
	SO ₂	PSS***	Pb	CO	NO ₂	O ₃	
Atenas		Sin datos	Sin datos				1995
Bangkok				Sin datos		Sin datos	1995
Beijing			Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	1994
Bucarest				Sin datos		Sin datos	1995
Calcuta			Sin datos	Sin datos		Sin datos	1995
Caracas				Sin datos		Sin datos	1995
Delhi			Sin datos	Sin datos		Sin datos	1995
Johannesburgo							1994
Londres	*	*	*	*	*	*	1995
Los Ángeles	*			*	*	*	1995
México**			Sin datos	Sin datos			1993
Santiago			Sin datos				1995
Sofia				Sin datos		Sin datos	1995
Shanghai			Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	1994
Sidney	Sin datos						1995
Tokio							1995
Xian			Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	1994

Los datos empleados en esta figura se han tomado de las zonas comerciales y céntricas de las ciudades, salvo que se indique lo contrario (*).

* datos de zonas residenciales

** en México se desconocen los lugares de medición elegidos, pero en cinco zonas diferentes los valores pertenecen a la misma categoría de nivel de contaminación

*** se emplearon las normas sobre calidad del aire de 1987 (Fuente: WHO, 1987b).

Sin datos:
datos no disponibles o insuficientes para la evaluación.

Contaminación baja:
cumplimiento habitual de las normas de la OMS (en ocasiones, las normas a corto plazo pueden ser superadas durante breves intervalos).

Contaminación moderada a intensa:
superación de las normas de la OMS en uno o dos factores (en ciertas zonas, se superan sistemáticamente las normas a corto plazo).

Problema grave:
superación de las normas de la OMS en más de dos factores.

Fuente: basado en datos no publicados del sistema de gestión del aire de la OMS.

Recuadro 4.1

Incendio de los pozos petrolíferos y calidad del aire: Kuwait

Hacia el final de la Guerra del Golfo en 1991, las tropas iraquíes en retirada incendiaron cientos de pozos de petróleo, tanques e instalaciones petrolíferas de Kuwait. Nueve millones de barriles de petróleo crudo y productos refinados ardieron de inmediato y alrededor de 6 millones de barriles de petróleo y 100 millones de m³ de gas natural se quemaron diariamente hasta que fue posible apagar los fuegos, alrededor de 10 meses después. Cada día, pasaron a la atmósfera de 6.000 a 65.000 toneladas de SO₂ y de 500 a 3.000 toneladas de NO_x.

Los pozos quemados emitían densos humos negros, aunque algunos eran blancos a causa de su gran contenido en vapor de agua, mientras que los que solo quemaban gas eran transparentes. Los humos combinados llegaron a alcanzar, en ocasiones, 3.000 m de altura y 15 km de ancho. Casi todos los emitidos en la periferia de los campos de petróleo fueron atraídos hacia el centro de los mismos por los vientos producidos por la intensa "isla de calor" formada. En condiciones de calma climática, la ciudad de Kuwait se vio envuelta en un humo espeso y negro; la visibilidad disminuyó notablemente y los cielos azules se vieron cubiertos por una densa nubosidad. Con frecuencia, el humo quedó atrapado entre la inversión atmosférica alta y la inversión nocturna normal a ras de tierra. Por la noche, este efecto actuaba como un paraguas sobre la ciudad, protegiendo a sus habitantes de lo peor de la contaminación. Con los vientos norte-oeste, el humo fue transportado a otros países de la región y parte del mismo se precipitó en forma de nieve en el Himalaya.

Fuente: Dr. Abdul Rahman Al-Awadi, Secretario Ejecutivo, Organización Regional para la Protección del Medio Ambiente Marino, Kuwait.

ácido sulfúrico. Las reacciones entre los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los HC en presencia de luz solar producen ozono (O₃), principal componente nocivo de los vapores fotoquímicos (Mage y Zali, 1992; Stanners y Bourdeau, 1995; WHO, 1995d; Loomis *et al.*, 1996).

La OMS y el PNUMA hicieron una extensa revisión sobre la contaminación del aire en las megaciudades (WHO/UNEP, 1992). Esta información fue actualizada en la medida de lo posible; los datos más recientes de 17 ciudades grandes se muestran en la **figura 4.1**.

En los países desarrollados, el cuadro general muestra un descenso de las concentraciones de SO₂ y PSS, con concentraciones constantes o en aumento de NO_x y O₃. En muchos países en transición y en desarrollo, sin embargo, no solo están ascendiendo las concentraciones de los dos primeros a causa del incremento del consumo de combustibles fósiles, sino que también lo hacen las de NO_x y O₃, debido al aumento de las emisiones provenientes del tráfico y de las emisiones industriales de HC (Schwela, 1996a).

Alrededor de las fuentes de origen se producen a menudo problemas muy

graves de contaminación del aire de diferente tipo. En las zonas en que las circunstancias topográficas reducen la dispersión atmosférica de los contaminantes puede haber, asimismo, períodos de tiempo con concentraciones peligrosamente altas. En ciertas condiciones climáticas, tales como la inversión térmica y los vientos de poca velocidad, las concentraciones de contaminantes pueden mantenerse altas durante varios días. En muchos lugares, estas situaciones aparecen periódicamente (Mage y Zali, 1992).

Los fuegos son también una fuente de contaminación del aire y, cuando el humo alcanza las zonas pobladas, producen problemas graves (recuadro 4.1).

4.2.2 Contaminación del aire interior: "la regla del mil"

La contaminación del aire interior es especialmente peligrosa para la salud por su inmediata vecindad con el hombre. La "regla del 1.000" afirma que un contaminante liberado en el interior tiene 1.000 veces más probabilidades de alcanzar los pulmones que ese mismo contaminante liberado al aire libre. En los países en desarrollo, la fuente principal de tales contaminantes es el uso doméstico de biomasa y carbón para la calefacción y la cocina, generalmente en fuegos abiertos o estufas sin chimenea (véase la sección 3.6). En estas condiciones, las concentraciones de contaminantes pueden ser sumamente altas, superiores en más de 100 veces a las normas establecidas por la OMS. Los más afectados son las mujeres y los niños. Se calculó que hasta 1.000 millones de personas, casi todas ellas mujeres y niños, se ven expuestas grave y sistemáticamente a estas concentraciones (OMS, 1992f).

Además de los gases producidos por la combustión, la contaminación del aire interior procede de los materiales de construcción, la pintura, los disolventes

utilizados en el hogar y el humo del tabaco. La contaminación del exterior influye también en la calidad del aire interior. El **cuadro 4.2** indica los contaminantes más importantes y sus fuentes.

4.2.3 Exposición humana a la contaminación por partículas

Es muy probable que la exposición a la contaminación del aire durante un período importante de tiempo provoque efectos en la salud de las personas. Por tanto, para una evaluación del riesgo sanitario, la duración de la exposición es tan importante como el grado de contaminación. Es posible calcular la exposición total de la población mundial a la contaminación del aire estableciendo la relación entre el total tiempo-persona pasado en diferentes tipos de entorno (país desarrollado o en desarrollo, asentamiento rural o urbano, aire interior o exterior) y las concentraciones medias del contaminante en esos entornos. Este cálculo permite, a su vez, comparar la exposición total de la población en los distintos sitios e identificar las poblaciones y entornos con los mayores niveles de riesgo.

La distribución del total tiempo-persona de la población mundial en distintos entornos aparece en la **figura 4.2**. Sin embargo, son escasos los datos acerca de la distribución de la población según el tiempo transcurrido en el ambiente interior o en el exterior, especialmente en lo que se refiere a los países en desarrollo. La información presentada en la **figura 4.2** es, pues, solo aproximada, si bien sugiere que más de 70% del total tiempo-persona tiene lugar en espacios cerrados. Para calcular el tiempo pasado en el ambiente interior o en el exterior en esos países, se utilizó el porcentaje de población dedicado a actividades agrícolas (Smith, 1993).

Además de los datos sobre distribución del tiempo, para calcular la

Cuadro 4.2.

Contaminantes principales y fuentes de contaminación del aire interior, agrupados según su origen

Contaminantes principales SO ₂ , PSS/PSI O ₃ Polen Pb, Mn Pb, Cd COV, HAP	Fuentes: predominantemente exteriores Combustibles quemados, fundiciones Reacciones fotoquímicas Árboles, arbustos, plantas, hierbas Automóviles Emisiones industriales Disolventes petroquímicos, vaporización de combustibles no quemados
Contaminantes principales NO _x , CO CO ₂ PSS/PSI Vapor de agua VOC Esporas	Fuentes: interiores y exteriores Combustibles quemados Combustibles quemados, actividad metabólica Humo de tabaco ambiental, resuspensión de polvos, condensación de vapores y productos de combustión Actividad biológica, combustión, evaporación Volatilización, combustibles quemados, pinturas, plaguicidas, insecticidas, fungicidas Hongos, mohos
Contaminantes principales Ra HCHO Asbestos NH ₃ Hidrocarburos policíclicos, arsénico, nicotina, acroleína COV Hg Aerosoles Alergenos Microorganismos patógenos	Fuentes: predominantemente interiores Suelo, edificación, materiales de construcción, agua Aislamiento, muebles, humo de tabaco ambiental Ignífugos, aislamiento Productos de limpieza Humo de tabaco ambiental Adhesivos, disolventes, preparación de alimentos, cosméticos Fungicidas, pinturas, vertidos o roturas de productos que contienen Hg Bienes de consumo, polvo doméstico Polvo doméstico, caspas animales Infecciones

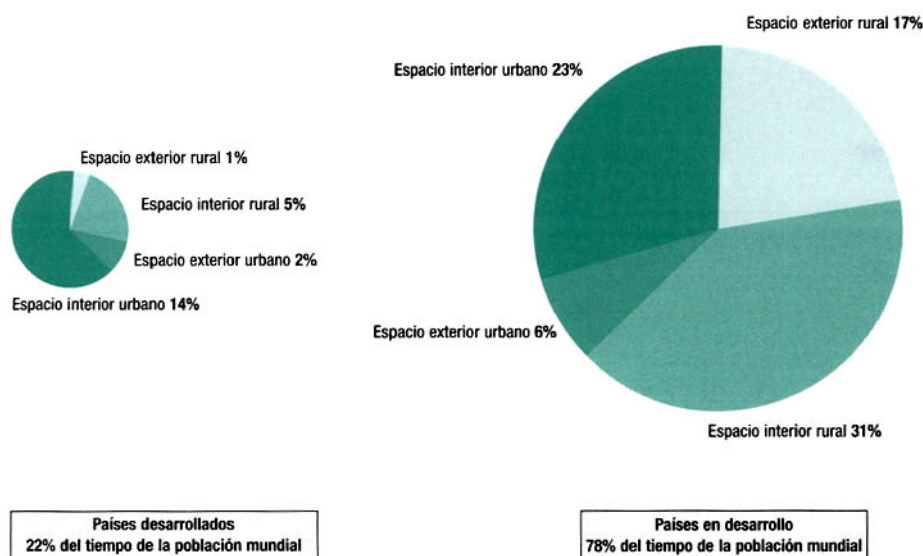
Fuente: adaptado de WHO, 1995p.

exposición humana se necesita información sobre las concentraciones de PSS típicas de los distintos entornos, que se muestra a continuación:

Aire exterior urbano: Para calcular la exposición del hombre a las PSS como función del nivel de desarrollo, se organizó la información sobre las concentraciones urbanas de PSS según el nivel de desarrollo nacional (**figura 4.3**). Las concentraciones de PSS en el aire libre urbano no disminuyen de manera uniforme con el desarrollo; los valores máximos se encuentran en el grupo de desarrollo medio, como revela la localización de las ciudades con mayores niveles de PSS (**figura 4.1**). El

Figura 4.2

Distribución de la población mundial, según el tiempo pasado en los espacios interior y exterior de entornos rurales y urbanos

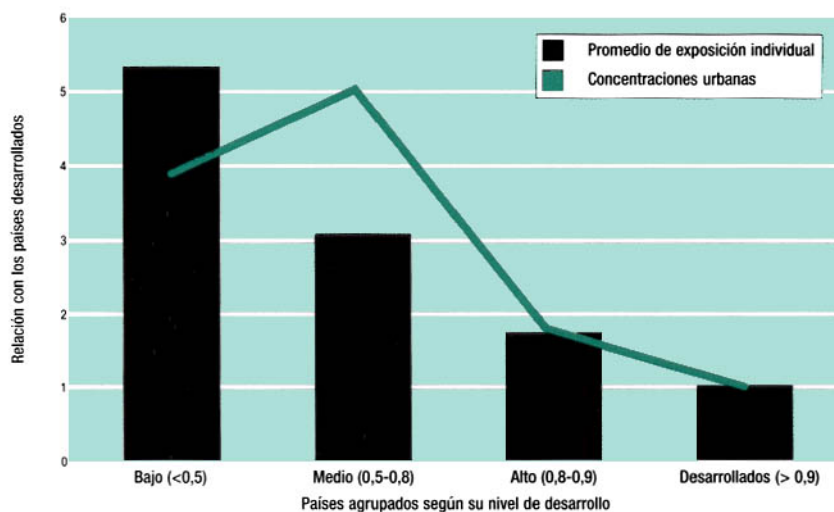


Esta figura muestra la distribución media del tiempo durante un año en los ocho entornos ambientales más importantes, a mediados de los años 1990. Obsérvese que solo alrededor de 2% del tiempo total de los habitantes de las ciudades de los países desarrollados transcurre al aire libre, donde se han llevado a cabo prácticamente la totalidad de los esfuerzos por controlar la contaminación del aire.

Fuente: Smith, 1993.

Figura 4.3

Tendencias de la contaminación del aire asociadas al desarrollo



La línea demuestra que las concentraciones de PSS en el aire exterior urbano tienden a aumentar en las primeras fases del desarrollo para caer más tarde. Sin embargo, como revelan las barras, las exposiciones reales de los habitantes de las ciudades caen con cada nivel, ya que las fuentes de contaminación interior dominan la exposición en los estadios iniciales. Los países han sido distribuidos en cuatro categorías, según el índice de desarrollo humano (IDH).

Fuente: Smith, 1993.

cuadro de la exposición total es diferente, pues disminuye al aumentar el desarrollo, gracias a la menor contribución de la contaminación interior grave (figura 4.3).

Aire interior urbano: La relación entre las contaminaciones del aire interior y exterior es importante para calcular la exposición, puesto que las concentraciones interiores urbanas dependen en gran medida de las que existen en el exterior (cuadro 4.2). En consecuencia, y dependiendo del tipo de combustible doméstico utilizado y de la cantidad de humo de tabaco presente, pueden ser tan altas o más aún que las del aire exterior, a veces incluso en los países desarrollados. En muchas zonas urbanas de países en desarrollo, particularmente del Sudeste Asiático, se utilizan habitualmente los combustibles de biomasa (véase la figura 3.10). En África, por ejemplo, muchos hogares urbanos emplean el carbón, cuya emisión de partículas es sensiblemente menor que la de la madera, pero produce altos niveles de CO. Los combustibles fósiles son otra fuente importante de contaminación urbana interior. En China, casi todos los hogares usan carbón, a menudo en cocinas sin ventilación. En el cuadro 4.3 se muestran las concentraciones de distintos contaminantes del aire interior en ese país.

Aire interior rural: Aunque muchas personas asocian la contaminación del aire con los ambientes exteriores urbanos, varias de las concentraciones más altas de contaminantes se han medido en los espacios cerrados del entorno rural de países en desarrollo (cuadro 4.4). Con gran frecuencia, estas altas concentraciones se deben al uso de combustibles de biomasa no procesados (leña, residuos de las cosechas, estiércol), que emiten cantidades considerables de contaminantes (véase la figura 3.11). En China, el carbón es uno de los principales contaminantes del aire interior (cuadro 4.3). De hecho, las fuentes de contaminación del aire interior pueden ser de tal magnitud que la calidad del aire libre de todo un

vecindario y zonas adyacentes sufre las consecuencias. La contaminación del aire interior puede mantenerse en cifras altas aunque la ventilación sea relativamente buena. En los países desarrollados, la contaminación del aire en los espacios cerrados del entorno rural depende menos del tipo de combustible utilizado para cocinar que de los dispositivos de calefacción usados y de la magnitud del consumo de tabaco.

Aire exterior rural: En general, las concentraciones de PSS en el aire exterior del entorno rural de los países desarrollados y en desarrollo son considerablemente menores que las de los restantes entornos. Ello se explica por la menor densidad de población y la ausencia, en general, de grandes procesos de combustión. La contaminación solo aumenta durante los pocos días en que tiene lugar la quema de rastrojos a gran escala. Como excepciones, pueden citarse el ambiente de los pueblos, afectado por las emisiones de los hogares locales, especialmente en las zonas continentales con inversión térmica en las capas de aire bajas y en las comunidades que reciben el polvo de los desiertos o zonas secas. Las fundiciones, las industrias químicas y las centrales eléctricas de las zonas rurales son a menudo fuentes importantes de contaminación del aire exterior rural.

Exposición mundial total: En el cuadro 4.5 se reseñan las concentraciones típicas de PSS de los cuatro tipos de entornos expuestos más arriba, en países desarrollados y en desarrollo. También se muestran las proporciones calculadas de exposición humana total (obtenidas mediante la combinación de las concentraciones típicas de cada ambiente en particular con la población y los datos de distribución temporal) en cada uno de ellos. Obsérvese que casi tres quintas partes de la exposición mundial total tienen lugar, aparentemente, en las zonas rurales de los países en desarrollo. La magnitud relativa de

Cuadro 4.3.

Contaminación del aire interior por partículas en suspensión procedentes de la combustión del carbón en China (diversos estudios de muestra)

Lugar	Urbano/rural	Partículas, µg/m³
Shangai	Urbano	500-1.000
Beijing	Urbano	17-1.100*
Shenyang	Urbano	125-270
Taiyuan	Urbano	300-1.000
Harbin	Urbano	390-610*
Guangzhou	Urbano	460
Chengde	Urbano	270-700*
Yunnan	Rural	270-5.100
Beijing rural	Rural	400-1.300
Jilin	Rural	1.000-1.200*
Hebei	Rural	1.900-2.500
Mongolia interior	Rural	400-1.600*

* partículas con diámetro inferior a 10 µm

Fuente: adaptado de WHO, 1995c.

Cuadro 4.4.

Concentración interior de partículas en suspensión procedentes de la combustión de biomasa en países en desarrollo

Región	No. de estudios	Duración	µg/m³
Pacífico	2	12 horas	1.300-5.200
Sur de Asia	15	Período de cocina	850-4.400**
		Cocina	630-820
		No cocina	880**
		24 horas	2.000-2.800**
		Diversos	2.000-6.800
		Lactantes urbanos, 24 horas	400-520**
China	8	Diversos	2.600-2.900
		Diversos	1.100-11.000**
África	8	Cocina/calefacción	800-1.700
		Cocina/calefacción 24 horas	1.300**
		24 horas	1.300-2.100**
		Zona urbana, 24 horas	400-590**
América Latina	5	Cocina/calefacción 24 horas	440-1.100**
		24 horas	720-1.200**

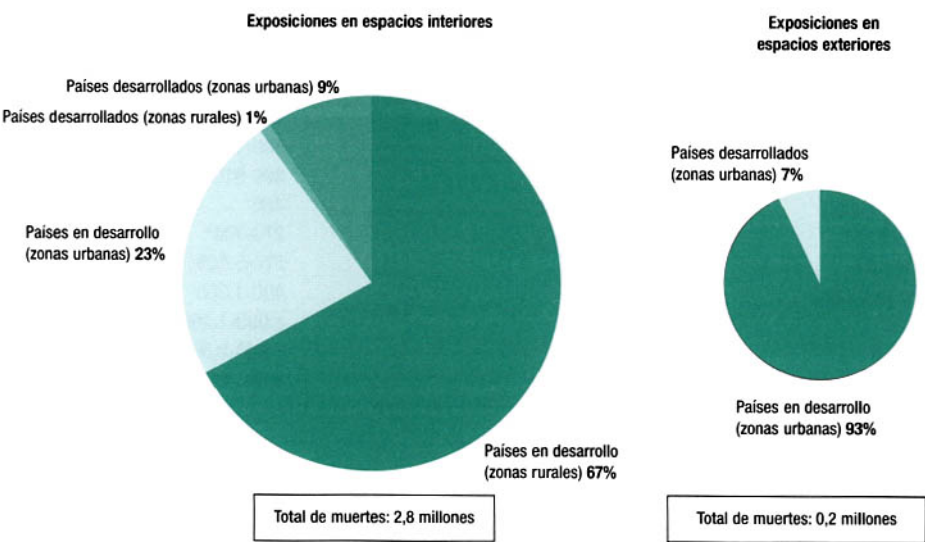
* zonas rurales, salvo que se indique lo contrario

** partículas con diámetro inferior a 10 µm

Fuente: adaptado de Smith, 1996.

la exposición a las PSS procedentes de todas las fuentes disminuye con el desarrollo (figura 4.3). Para reducir la exposición de los habitantes de los países en

Figura 4.4
Muertes anuales debidas a la exposición a contaminantes del aire interior y exterior, calculadas en todo el mundo



Fuente: Smith, 1993, actualizado en Smith, 1996.

Cuadro 4.5
Concentraciones de partículas y exposiciones en ocho grandes entornos ambientales mundiales

Región	Concentración (µg/m³)		Exposición como porcentaje del total mundial		Total
	Interior	Exterior	Interior	Exterior	
Países desarrollados					
Zonas urbanas	100	70	7	1	7
Zonas rurales	80	40	2	0	2
Países en desarrollo					
Zonas urbanas	250	280	25	9	34
Zonas rurales	400	70	52	5	57
Total (%)			86	14	100

Nota: Las exposiciones de la población se expresan como porcentaje del total mundial. Aquí, la exposición se define como igual al número de personas expuestas, multiplicado por la duración de la exposición y por la concentración de partículas en el aire inspirado durante ese período.

Fuente: adaptado de Smith, 1993.

países desarrollados sobre las consecuencias de la contaminación del aire por partículas en suspensión (WHO, 1997f). Estos estudios revelan, con una constancia notable, la relación existente entre el cambio diario del número de partículas en suspensión en el aire ambiental y la variación de la mortalidad diaria. Es de esperar que, en el futuro, otros estudios valoren las diferencias entre el aire interior y el exterior y que también se lleven a cabo en países en desarrollo. Mientras tanto, solo es posible calcular los riesgos para la salud causados por la contaminación atmosférica de esos países. Además, estos cálculos ofrecen ciertas dudas, como se explica en el recuadro 4.2, en el que se describe la forma en que se hicieron los utilizados en este informe con dos métodos distintos. Los resultados obtenidos con el Método 1 se muestran en la figura 4.4 en forma de cálculo de la mortalidad mundial total por la exposición a partículas en suspensión contaminantes.

Sobre la base de los entornos ambientales presentados en el cuadro 4.5, la figura 4.4 demuestra que, con las premisas aplicadas al Método 1 del recuadro 4.2, cada año se producen en todo el mundo aproximadamente 3 millones de muertes debidas a la contaminación del aire por partículas en suspensión: 2,8 millones de esas muertes se deben a exposiciones interiores y 0,2 millones, a exposiciones exteriores. En los países en desarrollo podría haber 1,9 millones de muertes por año debidas a la exposición en espacios cerrados en zonas rurales y 0,6 millones por la misma exposición en los entornos urbanos. En el cuadro 4.6 se muestra el cálculo, basado en el Método 2 del recuadro 4.2, de las muertes producidas cada año en el mundo por contaminación atmosférica en ocho grandes regiones económicas. Este método llega a una conclusión similar en cuanto a la cifra total de defunciones (2,7 millones) e indica que el mayor

desarrollo, lo mejor sería cambiar las fuentes de combustible doméstico.

4.2.4 Riesgos para la salud causados por la contaminación del aire

Contaminación del aire por partículas

Durante los últimos años se hicieron muchos estudios en las ciudades de los

número de ellas se produce en la India, seguida del África subsahariana. Con cualquiera de ambos métodos, resulta evidente que la contaminación del aire interior en los países en desarrollo es, probablemente, la causa más importante del total de muertes causadas por la exposición a contaminantes atmosféricos.

Los 2,7-3 millones de muertes anuales debidos a la contaminación del aire constituyen 6% de los 50 millones totales de muertes que se producen cada año en el mundo (véase la sección 5.1). Sin embargo, la falta de certeza respecto de estos cálculos lleva a multiplicar o dividir quizá por un factor de 2 la cifra en una u otra dirección. En otras palabras, el cálculo del número de muertes atribuibles a la contaminación del aire oscila entre 1,4 y 6 millones anuales. Como se señala en la sección 5.2, muchas de estas muertes se deben a las infecciones respiratorias agudas (IRA) de los niños, aunque también contribuyen a ellas las enfermedades cardiovasculares, el cáncer de pulmón y los trastornos respiratorios crónicos de los adultos (véanse las secciones 5.8 y 5.10). Puesto que existen interacciones con otros factores de riesgo en todas estas enfermedades, la disminución del número de muertes observada tras la reducción de un factor podría reducir la cifra de las atribuibles a la contaminación del aire y viceversa. La medida más efectiva y sostenible para reducir el número de estas muertes sería la ejecución de un conjunto de acciones preventivas.

Impacto en la salud de otros tipos de contaminación del aire

Además de las partículas sólidas, existen otros contaminantes atmosféricos "clásicos" que suponen amenazas para la salud: O_3 , NO_2 , SO_2 y CO . El O_3 y otros oxidantes fotoquímicos se forman por acción de la radiación solar de onda corta sobre el NO_2 . Los efectos de los distintos niveles de exposición al O_3 se producen como un continuo, desde los

Recuadro 4.2

Dos métodos para determinar el número total de muertes por exposición a partículas

A continuación se presentan los métodos utilizados en este libro para calcular el exceso de mortalidad debido a las partículas sólidas en suspensión (PSS).

MÉTODO 1: ENTORNOS AMBIENTALES (FIGURA 4.4)

Los riesgos para la salud derivados de la contaminación del aire por partículas sólidas en suspensión fueron calculados por Smith (1996) mediante la aplicación del riesgo medio por unidad de concentración ambiental, que se determinó a partir de los resultados de distintos estudios epidemiológicos hechos en zonas urbanas (WHO, 1996h; Hong, Corvalán y Kjellström, 1997). Se encontró que el margen de riesgo era 1,2-4,4% de aumento de la mortalidad por $10 \mu g/m^3$ de aumento de la concentración de partículas en suspensión menores de $10 \mu m$ de diámetro (PM_{10}). Los riesgos totales se calcularon utilizando la concentración media de PSS estimada en los entornos ambientales principales enumerados en el cuadro 4.5, junto con los datos de población y de incremento factorial de factores de riesgo. Se utilizaron las premisas siguientes:

- los riesgos determinados para los niveles ambientales son adecuados para las exposiciones totales
- los factores de riesgo establecidos en las poblaciones urbanas de los países desarrollados son adecuados para otras poblaciones
- el riesgo para la salud es proporcional a la exposición
- el verdadero riesgo se halla en el extremo inferior de la escala de límites de los estudios disponibles, es decir, aumento de la mortalidad de 1,2% por cada incremento factorial de $10 \mu g/m^3$
- a mayores concentraciones, es decir superiores a $150 \mu g/m^3$, el riesgo disminuye en 50%
- los niveles PM_{10} son la mitad de los indicados para las partículas suspendidas totales en el cuadro 4.5.

MÉTODO 2: REGIONES GEOGRÁFICAS/ECONÓMICAS (CUADRO 4.6)

Los datos SIMUVIMA/AIRE, combinados con los procedentes de distintas ciudades obtenidos por el nuevo Sistema de Información de Gestión del Aire de la OMS, fueron utilizados por Schwela (1996a, 1996b) para calcular el exceso de mortalidad causado por la exposición a PSS según grupos económicos en diferentes regiones del mundo. El modelo utilizado para calcular el número de exceso de muertes debidas a la contaminación del aire incorpora el número de personas con riesgo, el número de muertes por 100.000 habitantes sin influencia de la contaminación del aire y el aumento porcentual de las muertes debido a la contaminación del aire. Se supuso que el número de personas con riesgo era igual al número de personas expuestas a concentraciones de PSS superiores a los límites establecidos por la OMS en 1987 para concentraciones medias anuales de PSS. Se usaron los datos correspondientes a los incrementos de la mortalidad total asociados a incrementos factoriales de $100 \mu g/m^3$ de PSS en zonas urbanas en China, en Europa Central y Oriental y en los países con economía de mercado consolidada (Hong, Corvalán y Kjellström, 1997). Se supuso también que los aumentos porcentuales de las muertes por $100 \mu g/m^3$ de PSS eran aproximadamente iguales en China, en la India y en el Sudeste Asiático/Pacífico Occidental, y que los de los países con economía de mercado consolidada eran aproximadamente la mitad de los del Mediterráneo Oriental, Europa Central y Oriental y América Latina.

síntomas respiratorios hasta los cambios de la función pulmonar y la inflamación de las vías aéreas. La exposición al O_3 se asoció también a un aumento de los ingresos hospitalarios por trastornos respiratorios, como la exacerbación del asma. El efecto que tiene en la salud de una persona un determinado nivel de concentración depende, asimismo, del

Cuadro 4.6

Muertes anuales calculadas en todo el mundo (en miles de personas) debidas a la contaminación del aire, según el entorno ambiental y la región*

Entorno ambiental	Región económica*								Total
	ALC	China	PEAS	OM	PEME	India	RAI	ASS	
Interior rural	180	320	n.d.	n.d.	0	496	363	490	1.849
Interior urbano	113	53	n.d.	n.d.	32	93	40	32	363
Ambiente urbano	113	70	100	57	47	84	40	n.d.	511
Total	406	443	100	57	79	673	443	522	2.723

n.d. = no disponible

ALC = América Latina y el Caribe

PEAS = países europeos antes socialistas

OM = Oriente Medio

PEME = países con economía de mercado consolidada

RAI = resto de Asia e islas

ASS = África subsahariana

* según la clasificación del Banco Mundial

Fuente: Schwela, 1996.

Cuadro 4.7

Consumo per cápita de tabaco en el mundo (adultos, 15 años en adelante)

	Cigarrillos por adulto (más de 15 años de edad)			Cambio anual (%)
	1970-1972	1980-1982	1990-1992	1980-1982 a 1990-1992
Países más desarrollados	2.860	2.980	2.590	-1,4
Países con economía de mercado consolidada	2.910	3.000	2.570	-1,5
Países europeos antes socialistas	2.450	2.830	2.770	-0,2
Países menos desarrollados	860	1.220	1.410	1,4
China	730	1.290	1.900	3,9
India	1.010	1.310	1.370	0,4
Resto de Asia e islas	780	1.130	1.190	0,5
Orientes Medio	950	1.240	1.200	-0,3
África subsahariana	410	490	500	0,2
América Latina y el Caribe	1.430	1.540	1.310	-1,6
Total mundial	1.410	1.650	1.660	0,1

Fuente: basado en datos de WHO, 1996s.

tiempo que aquella pase al aire libre y de su grado de actividad.

En el caso de la exposición al NO₂, no existen pruebas claras que demuestren una relación definida entre la concentración y la respuesta. Durante la exposición aguda, las personas sanas solo son afectadas con concentraciones muy altas. Los asmáticos y los que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica son más propensos a sufrir cambios agudos de la función pulmonar y de la respuesta de las vías aéreas y síntomas respiratorios. Los estudios epidemiológicos sobre la exposición crónica sugieren un abanico de efectos.

Los efectos agudos del SO₂ consisten en cambios de la función pulmonar, aumento de la resistencia específica de las vías aéreas y síntomas tales como sibilancias y disnea. Los efectos a largo plazo resultan más difíciles de comprobar, pues la exposición al SO₂ suele combinarse con la debida a las PSS.

El CO se combina con la hemoglobina para formar carboxihemoglobina, que reduce la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Su unión con otras hemo proteínas influye directamente en la función de los órganos afectados, como el encéfalo y el aparato cardiovascular, y en el feto en desarrollo. Las consecuencias neuroconductuales del CO son, con ciertos niveles de exposición, alteración de la capacidad de concentración y del rendimiento cognitivo. La hemoglobina fetal tiene mayor afinidad por el CO, lo que puede influir en el peso al nacer.

Se conocen los efectos nocivos para la salud de numerosos contaminantes inorgánicos, como el arsénico, el cadmio, el plomo, el mercurio, el manganeso y el níquel, y también se han estudiado los de los contaminantes orgánicos volátiles. Los ya mencionados efectos en la salud de los contaminantes atmosféricos "clásicos", los contaminantes inorgánicos, los contaminantes orgánicos volátiles y otras clases de contaminantes se exponen en la revisión de las directrices sobre la calidad del aire para Europa de la OMS (WHO, 1997f). En realidad, y como es lógico, las personas están expuestas a mezclas diversas de contaminantes aéreos con efectos aditivos, sinérgicos o antagonistas (véase la sección 4.10).

4.2.5 Humo de tabaco ambiental: en ascenso

El consumo activo de tabaco es una de las causas más importantes de enfermedad (WHO, 1996s) y el temor a los efectos del consumo pasivo, es decir, la

exposición al humo de tabaco ambiental, está aumentando. El humo de tabaco ambiental es la parte del humo del tabaco que pasa hacia el aire, bien directamente, bien tras haber sido exhalado por los fumadores. Resulta mucho menos nocivo por unidad de emisión que el inhalado directamente por el fumador activo, pero, puesto que a menudo se emite en espacios cerrados habitados por no fumadores, también puede tener un gran impacto por unidad de emisión, en comparación con las grandes fuentes exteriores. El cuadro 4.7 muestra el consumo per cápita de tabaco en el mundo y proporciona un cálculo aproximado de las emisiones y exposiciones relativas al humo de tabaco ambiental en los diferentes países y regiones.

En el humo de los cigarrillos se han identificado más de 4.000 componentes, muchos de ellos carcinógenos conocidos u otros tipos de tóxicos. Los que plantean problemas de salud son las PSS, el CO, la nicotina, las nitrosaminas, el benceno, el formaldehído y el benzo[a]pireno. Distintos estudios demuestran que la magnitud de la exposición al humo de tabaco ambiental y sus consecuencias para la salud dependen del número de cigarrillos fumados en los entornos interiores. La prevalencia del consumo de tabaco permite hacer cálculos aproximados sobre la exposición de la población al humo de tabaco ambiental.

En los adultos no fumadores, la exposición crónica al humo de tabaco ambiental incrementa la mortalidad por cáncer de pulmón entre 20-30% (USEPA, 1992) (véase también la sección 5.9). Otros probables efectos en la salud son, asimismo, las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad respiratoria crónica, la disminución de la función pulmonar en los adultos y las IRA en los niños. De ello se deduce que alrededor de 3% (100.000) de las muertes por contaminación del aire en todo el mundo presentadas en la figura 4.4 se

Cuadro 4.8

Promedio anual de dosis de radiación en personas adultas

Fuente de exposición	Dosis efectiva anual (mSv)	
	Típica	Alta*
<i>Fuentes naturales</i>		
Radiación cósmica	0,39	2,0
Rayos gamma terrestres	0,46	4,3
Radionúclidos en el cuerpo (excepto radón)	0,23	0,8
Radón y productos de desintegración del mismo	1,3	10,0
Total de fuentes naturales	2,4	16,9
<i>Fuentes asociadas a actividades humanas</i>		
Médicas	0,3	1-2
Profesionales	0,001	10
Energía nuclear	0,001	0,02
Grandes plantas de reprocesamiento de combustible	0,2	0,5
Pruebas nucleares	0,005	0,2

*los valores altos son representativos de regiones grandes; localmente pueden encontrarse niveles aún mayores

Fuente: basado en datos de UNSCEAR, 1993.

deberían a la exposición al humo de tabaco ambiental. Puesto que el consumo de tabaco está aumentando en muchos países en desarrollo (cuadro 4.7), es previsible que aumenten también los riesgos asociados al humo de tabaco ambiental.

4.2.6 Radiaciones ionizantes: exposición natural y provocada por el hombre

En el cuadro 4.8 se muestra la contribución de las fuentes de radiación naturales, médicas e industriales a la exposición del hombre. Esta exposición puede deberse a la minería y procesamiento del uranio, a la operación de reactores y al reprocesamiento de los combustibles, que emiten radionúclidos a la atmósfera. Sin embargo, las emisiones totales son pequeñas, si se comparan con las procedentes de fuentes naturales (UNSCEAR, 1996). Como es lógico, en caso de accidente nuclear sucedería lo contrario (véase la sección 3.6).

Los efectos en la salud de la exposición a las radiaciones ionizantes se estu-

diaron detalladamente, pero todavía no se conocen con certeza los riesgos de las tasas bajas de exposición (véase la sección 5.9.6). Si se supone que un aumento de la mortalidad es proporcional a la exposición en todos los niveles hasta el natural, el patrón actual (no radón) de exposición causada por el hombre (generalmente debida a las radiografías y al uso médico de isótopos radiactivos) indicaría un número de muertes anuales atribuibles por cáncer de 0,12 millones en todo el mundo (ICRP, 1990).

En algunas partes del mundo, como en la costa del Mar Árabe en Kerala, India, y en la costa atlántica en Espírito Santo, Brasil, la radiación ionizante natural de la atmósfera alcanza 4.000 n Gy/h (a causa de la presencia de torio o uranio en las arenas minerales).

La magnitud de la mayor exposición natural existente (radón domiciliario) comenzó a comprenderse solo hace unos años (UNSCEAR, 1996). El gas radón (^{222}Rn) es radiactivo, tiene una semivida de 3,8 días y puede acumularse en las casas. Los elevados niveles de radón en el aire interior de los edificios provienen de las rocas y suelos subyacentes y, a veces, también del aire exterior. Sus concentraciones pueden aumentar por su presencia en los materiales de construcción, en el agua corriente o en las tuberías de gas. Distintas encuestas nacionales demostraron que el promedio de la concentración interior del gas radón en las residencias oscila de 10 a 140 Bq/m³ (EC, 1995b), y se han detectado máximos superiores a 100.000 Bq/m³ en las viviendas individuales de algunos países. Cuando la concentración de radón en las residencias supera un promedio anual de 200-600 Bq/m³ de ^{222}Rn en el aire, se aconseja tomar medidas (ICRP, 1990; IAEA, 1996).

La exposición al radón aumenta el riesgo de cáncer de pulmón (UNSCEAR, 1996) (véase la sección

5.9.6). Sin embargo, resulta difícil medir la magnitud del impacto de esta exposición porque el riesgo de la misma se combina con el del consumo de tabaco. En los Estados Unidos, por ejemplo, casi todos los cánceres de pulmón debidos al gas radón parecen producirse en el 25% de la población adulta fumadora. Si se aplican los cocientes de riesgo de los Estados Unidos a la población mundial, se obtendrá una cifra aproximada de 0,2 millones de muertes por cáncer de pulmón que podrían atribuirse a la exposición al radón (UNSCEAR, 1996). (Los efectos para la salud de la radiación no ionizante se expondrán en la sección 5.9.7.)

4.2.7 Gestión de la calidad del aire: muchos factores implicados

La gestión de la calidad del aire pretende la eliminación o reducción hasta límites aceptables de la contaminación aérea, cuya presencia en la atmósfera puede afectar desfavorablemente a la salud humana, animal o vegetal, al medio ambiente y a los materiales con valor económico.

Además de considerar las emisiones de fuentes fijas o móviles, los programas de gestión de la calidad del aire deberían tomar en consideración otros muchos factores, como las condiciones topográficas o meteorológicas que influyen en las concentraciones de contaminantes de determinados lugares, las características sociodemográficas de los grupos de población expuestos y la participación de comunidades y gobiernos en las iniciativas de control. Por ejemplo, las condiciones meteorológicas pueden tener una gran influencia en la concentración de contaminantes a ras de tierra. Además, las fuentes de contaminantes pueden diseminarse por una comunidad o región y su control exigiría la participación de más de una unidad política o administrativa.

Por tanto, es necesario ejecutar programas globales de control de la contaminación del aire que adopten un enfoque multidisciplinario y que se basen en la colaboración de distintas entidades, tanto privadas como públicas. Su diseño exigirá inventariar las emisiones y sus fuentes, conocer las concentraciones de contaminantes, sus efectos potenciales en la salud y el medio ambiente, etc. Es necesario asimismo establecer programas de vigilancia que proporcionen información sobre las tendencias de los niveles de contaminantes en el espacio y en el tiempo y que permitan medir las exposiciones más probables. Antes de proponer estrategias de control y reducción en origen, se deben evaluar su viabilidad técnica y sus aspectos social, económico y otros. Pueden emplearse varios instrumentos técnicos, legales y económicos para limitar la contaminación, en combinación con dispositivos administrativos y jurídicos que permitan un control más coordinado e integrado. En general, es preciso aclarar las responsabilidades sectoriales de las diferentes autoridades y hay que involucrar a las comunidades y al sector privado en las estrategias propuestas.

Los recuadros 4.3 y 4.4 muestran varios ejemplos de gestión de la calidad del aire y de algunos de los factores que es necesario tomar en consideración.

En general, la gestión de la calidad del aire interior se deja en manos de los ocupantes de cada edificio, en claro contraste con la del aire exterior, que suele considerarse responsabilidad de las autoridades (Krzyzanowski, 1995). Sin embargo, las decisiones de aquellos suelen depender más de consideraciones económicas domésticas, conveniencia o costumbres que de un deseo de reducir los riesgos para la salud asociados a determinadas actividades o al uso de ciertos materiales. Por tanto, no es de esperar que las amenazas a la salud deri-

Recuadro 4.3

Ejemplos de buena gestión del aire en países desarrollados: Estados Unidos y Alemania

Los programas de control de la contaminación ambiental orientados hacia la salud pretenden lograr una mejor calidad del aire por medio del descenso de la contaminación al nivel más bajo posible. Los programas y políticas de control de la contaminación ambiental, cuyas implicaciones y prioridades varían en cada país, cubren todos los aspectos de la contaminación (aire, agua, etc.) e implican la coordinación de los sectores involucrados en el desarrollo industrial, la planificación urbana, el abastecimiento de agua y el transporte.

Algunos países, como los Estados Unidos y Alemania, basan la gestión de la contaminación atmosférica en un "plan para la higiene del aire", que consta de los elementos siguientes:

- descripción de la meteorología y topografía y de las características socioeconómicas de la zona
- inventario de las emisiones
- comparación de las concentraciones de las emisiones con las emisiones habituales
- inventario de las concentraciones de contaminantes atmosféricos
- concentraciones de contaminantes atmosféricos simuladas
- comparación de las concentraciones de contaminantes atmosféricos con las normas de calidad del aire
- inventario de los impactos de la contaminación del aire
- análisis causal de los compuestos y fuentes responsables de los efectos observados
- medidas de control
- costo de las medidas de control
- costo de los efectos en la salud pública y el medio ambiente
- análisis del costo y el beneficio de las medidas de control, en relación con los efectos en la salud pública y el medio ambiente
- planificación del transporte y del uso del suelo
- plan de ejecución
- disposición de los recursos
- proyecciones para el futuro en relación con la población, el tráfico, las industrias y el consumo de combustibles
- estrategias de seguimiento.

La ejecución de los planes para la higiene del aire en los Estados Unidos y en Alemania (conocidos como Planes de Ejecución Estatal en el primero de estos países) redujo la contaminación en los siguientes aspectos:

Estados Unidos	1985 → 1994	Alemania	1975 → 1994
Nivel medio nacional de CO	28% ↘	SO ₂	75% ↘
Emisión total nacional de CO	15% ↘	NO ₂	20% ↘
Concentración de Pb en zonas urbanas	86% ↘	PSS (PM ₁₀)	40% ↘
Emisiones totales de Pb	75% ↘	Plomo	80% ↘
Emisiones totales de NO _x	3% ↘	Cadmio	80% ↘
Emisiones de NO _x por vehículos en carretera	9% ↘		
Emisiones por combustión de combustibles	8% ↘		
Media compuesta nacional de O ₃	12% ↘		
Superación de la Norma Nacional de Calidad del Aire Ambiental para el ozono	56% ↘		
Partículas (PM ₁₀) (1988-1994)	20% ↘		
Emisiones PM ₁₀ calculadas a partir de inventarios tradicionales	12% ↘		
Media anual nacional de SO ₂	25% ↘		
Total nacional de SO ₂	9% ↘		

Fuente: adaptado de Schwela y Köth-Jahr, 1994.

Recuadro 4.4**Buena gestión de la calidad del aire en un país en desarrollo: Chile**

El Gobierno de Chile modificó su legislación sobre medio ambiente. Las nuevas normas derivan de la Ley Marco sobre Medio Ambiente, que pretende proporcionar las bases para mejorar progresivamente la calidad del medio ambiente, evitando posibles conflictos entre el sector industrial, el gobierno y los grupos de presión.

Una de las medidas específicas destinadas a reducir las emisiones industriales de contaminantes atmosféricos que ya han entrado en vigor es el decreto No. 185 del Ministerio de Minería. Promulgado en 1992, este decreto pretende obtener una gran reducción de las emisiones de SO₂ y garantizar que la calidad del aire se ajustará a las normas de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos en las regiones mineras del norte del país y a las estrictas normas escandinavas para la protección de los bosques en el sur. En Chile, se calcula que 90% de las emisiones de SO₂ proceden de la fundición del cobre, proceso que es también responsable de las elevadas concentraciones atmosféricas de metales pesados, como el arsénico.

La contaminación en la capital

En general, se acepta que las emisiones de los vehículos con motores diesel suponen una fuente importante de contaminación del aire en Santiago y que estas emisiones aumentaron significativamente desde que se desreguló el servicio de autobuses de la ciudad, en los años ochenta. El escaso mantenimiento de los motores y el uso de piezas de segunda mano para los mismos exacerbaban el problema creado por el aumento al doble del número de autobuses entre 1980 y 1988. Durante los episodios de mayor contaminación del aire se aplican restricciones al tráfico: cuanto más intensa es la contaminación, más rigurosa es la restricción. Además, las normas de urgencia estimulan también recortes de 20-50% de las emisiones industriales y del uso de combustibles domésticos contaminantes. Estas medidas se ejecutaron en distintas ocasiones pero su éxito resulta difícil de evaluar. Chile desarrolló asimismo varias normas de calidad del aire ambiental muy similares a las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental de los Estados Unidos.

En conjunto, la capacidad de gestión del aire ambiental en Santiago es buena y continúa progresando, con una red de control excelente, un inventario de las emisiones y estructuras administrativas y reguladoras cada vez más eficaces. Sin embargo, la proliferación de fuentes sumamente contaminantes en la ciudad, asociada a las condiciones climáticas y topográficas, que son muy desfavorables, siguen produciendo altas concentraciones de distintos contaminantes.

Fuente: adaptado de MARC, 1996.

vadas del ambiente interior desaparecan ni que se eviten los riesgos asociados a las mismas gracias a las decisiones de las personas implicadas. Por el contrario, los profesionales de la salud pública deben identificar las condiciones más frecuentes y que más afectan a la salud de una población dada y proponer esfuerzos coordinados para reducir los riesgos, utilizando los métodos más eficaces de que dispongan. En los países desarrollados existen ya mecanismos legislativos y económicos que incitan a individuos y colectividades a gestionar el aire interior para proteger la salud. En los países en desarrollo habría que investigar primero la calidad del aire interior para informar a los responsables de la elaboración de políticas, despertar inte-

rés por el problema, evaluar su magnitud, ofrecer información sobre sus efectos en la salud y desarrollar medidas correctoras y programas de educación.

4.3 Residuos domésticos

El manejo incorrecto de los residuos (específicamente, de las excretas y otros residuos líquidos y sólidos domésticos y comunitarios) constituye una amenaza grave para la salud (véase la sección 3.2). Por ejemplo, en un vecindario que carece de servicios de saneamiento, las basuras pueden mezclarse con las excretas y contribuir a la diseminación de enfermedades infecciosas. De igual modo, aun en lugares que disponen de alcantarillado, las aguas residuales pueden ser vertidas sin depuración previa y provocar la contaminación de los depósitos de agua destinada al consumo humano, a veces en lugares muy alejados de su origen, o causar la contaminación de los mariscos y de otras formas de vida acuática.

Los desechos industriales y agrícolas también son causa de graves riesgos para la salud. Los problemas más importantes relacionados con estos residuos se expusieron en la sección 3.5 y la contaminación asociada del agua y del suelo se tratará en las secciones 4.4 y 4.6.

4.3.1 Riesgos para la salud causados por la evacuación incorrecta de las excretas

Las excretas humanas son la orina y las heces. Como se comentó en la sección 3.2.1, la orina es relativamente inocua, excepto en lo que se refiere a la diseminación de la esquistosomiasis en los países tropicales. Por otra parte, las heces humanas son peligrosas para la salud en todos los países, ya que contienen numerosos microorganismos patógenos. Estos penetran en el organismo a través del consumo de agua y de alimentos

contaminados, por el contacto con las manos contaminadas con materia fecal o, en el caso de algunas infecciones por helmintos, directamente a través de la piel. La ingestión de microorganismos patógenos fecales produce enfermedades diarreicas, cólera, infecciones intestinales por parásitos y fiebre tifoidea (véase la sección 5.3). Cuando un agente patógeno peligroso, como el *Vibrio cholerae*, penetra en una comunidad que carece del abastecimiento de agua, de saneamiento y de un sistema de seguridad alimentaria adecuados, puede dar lugar a una epidemia de cólera, como sucedió en América del Sur a comienzos de los años noventa (recuadro 4.5).

En el mundo en desarrollo, la escasez del saneamiento, la construcción deficiente de las letrinas y pozos negros y el vertido de residuos no depurados o tratados solo en parte hacen que el medio ambiente humano se halle a menudo intensamente contaminado con agentes patógenos. El cuadro 4.9 ilustra la relación existente entre las malas condiciones higiénicas de la comunidad y la prevalencia de algunas enfermedades. La manera más sostenible de romper este círculo vicioso consiste en mejorar la canalización del agua, tratar las aguas residuales mediante sistemas de saneamiento y educar a la población vulnerable.

En las zonas urbanas, estas medidas de higiene pública son responsabilidad de las autoridades correspondientes pero, en última instancia, dependen de la voluntad política y de las inversiones en saneamiento y educación. En las zonas rurales, la responsabilidad suele recaer en las autoridades del distrito. Sin embargo, los países en desarrollo no suelen disponer de los recursos económicos y humanos suficientes para llevar a cabo estas actividades. No obstante, la capacitación y participación de la comunidad podrían ser la clave para iniciar y sostener las mejoras necesarias, tanto en las zonas urbanas como en las rurales (recuadro 4.6).

Recuadro 4.5

El cólera: una consecuencia de las deficiencias del estado sanitario

La epidemia de cólera que comenzó en el Perú en 1990 y se extendió a otros 16 países de América Latina es el ejemplo más llamativo, en la historia reciente, de los efectos en la salud de la ausencia de medidas de saneamiento, de la escasez de agua potable y de la mala higiene de los alimentos. Se cree que el *Vibrio cholerae*, el agente patógeno que produce la enfermedad, alcanzó la costa peruana en el casco contaminado de un barco o a través del plancton contaminado (véase la sección 5.3.2). Los mariscos y peces costeros se contaminaron a su vez y las personas que los consumieron se infectaron. Durante 1991, se notificaron en América Latina 378.488 casos de cólera, casi todos ellos en el Perú. En 1995, el número de casos nuevos estaba en descenso, pero la epidemia siguió activa en todo el continente, ya que en ese mismo año se notificaron 85-809 casos en 15 países. La incidencia del cólera en las Américas constituyó 41% de todos los casos de cólera comunicados a la OMS ese año.

En el Perú, donde el brote alcanzó su mayor gravedad, la interrupción brusca del turismo y de la exportación de productos agrícolas supuso pérdidas de US\$ 1.000 millones en solo 10 semanas. El costo económico total fue más de tres veces superior a la inversión nacional en abastecimiento de agua y mejora de las redes de saneamiento realizada en el decenio de 1980.

El cólera es un problema mundial. En 1995, la OMS recibió 208.755 notificaciones oficiales de casos de la enfermedad con 5.034 defunciones. Durante ese año, el número de casos procedentes de África fue 74.105, incluidas 3.024 defunciones, y representó alrededor de 34% del total.

Aunque la incidencia del cólera está descendiendo en todas las regiones, se prevé que la enfermedad persistirá durante mucho tiempo, en tanto no se resuelvan los problemas de abastecimiento de agua y saneamiento de los países en desarrollo. La única forma fiable de prevenir el cólera consiste en garantizar a toda la población el acceso a sistemas adecuados de eliminación de excretas y al abastecimiento de agua potable. Debería prestarse especial atención a los campos de refugiados, donde la gran concentración de personas y las deficientes condiciones de higiene se unen para generar riesgos importantes para la salud. En el Zaire, por ejemplo, se notificaron 58.057 casos de cólera en 1994, la mayoría ocurridos en los campos de refugiados próximos a la frontera con Rwanda y que podrían haberse evitado garantizando el consumo de agua potable, la seguridad de los alimentos y los medios adecuados para la evacuación de las excretas. El espectacular descenso del número de casos notificado por el Zaire en 1995 (553) refleja la estabilización del movimiento de refugiados.

Fuente: Banco Mundial, 1992; WHO, 1996.

Cuadro 4.9

Relación del abastecimiento de agua y del saneamiento insuficientes con determinadas enfermedades

Enfermedad	Relación
Enfermedades diarreicas	Fuerte relación con la evacuación no higiénica de las excretas, la higiene personal y doméstica insuficiente y el agua de bebida no potable
Esquistosomiasis	Fuerte relación con la evacuación no higiénica de las excretas y la ausencia de fuentes cercanas de agua potable
Dracunculiasis	Fuerte relación con la carencia de agua potable
Tracoma	Fuerte relación con el lavado facial insuficiente, a menudo por ausencia de fuentes cercanas de agua potable
Dengue	Relación con la gestión no satisfactoria de los residuos sólidos, de la conservación del agua, de las operaciones de riego y drenaje
Infecciones intestinales por helmintos	Fuerte relación con la evacuación no satisfactoria de las excretas y la higiene personal y doméstica deficiente

Recuadro 4.6**Responsabilidad comunitaria en el desarrollo de los suministros de agua y los sistemas de saneamiento**

La Fundación Dharma Vijaya, una organización no gubernamental nacional, inició en el pueblo de Ginnaliya, Sri Lanka, un programa de desarrollo social en 1990. En 1993 se había nombrado un facilitador comunitario formado que vivía en la aldea y cuya misión era ayudar a la comunidad a mejorar sus instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento. Se empleó un enfoque participativo para involucrar en el proceso a todos los miembros de la comunidad. Una encuesta domiciliaria efectuada por los propios aldeanos demostró que 90% de los hogares carecían de un suministro adecuado de agua y que en alrededor de 70% faltaban las instalaciones de saneamiento básicas.

La comunidad se vio muy motivada por estos hallazgos y formó una organización para continuar el proceso de participación, que incluía el diseño de un plan para mejorar las condiciones de abastecimiento de agua y saneamiento del pueblo. Sin embargo, en ese momento, la Fundación Dharma Vijaya señaló que no disponía de los recursos técnicos necesarios para planificar y ejecutar las medidas que la comunidad consideraba necesarias.

Este anuncio tuvo importantes efectos negativos. En primer lugar, la comunidad comenzó a perder el sentido de la propuesta, sus miembros dejaron de interesarse por el plan, las estructuras organizativas desarrolladas durante el proyecto empezaron a desintegrarse y la planificación de las mejoras se interrumpió. La gente se sintió abandonada por la organización.

Sin embargo, un año después, en 1994, la comunidad decidió actuar por sí sola. El proceso de participación que habían vivido en 1993 les proporcionó la confianza suficiente para acudir a otra organización, el Foro Participativo para el Desarrollo Sathmaga, en busca de ayuda. El Foro accedió a asignar un representante, también un facilitador comunitario formado, que viviera en la aldea y ayudara a revivir el proyecto.

Al principio, los progresos fueron lentos. Debían superarse la desconfianza y la desilusión generados por el fracaso anterior. El trabajador del Foro Participativo para el Desarrollo Sathmaga comenzó a organizar a la comunidad a través de las estructuras ya existentes. Se inició un programa para volver a conseguir la confianza de los aldeanos, restablecer los pequeños grupos que habían sido creados por la Fundación Dharma Vijaya y reorientar la organización comunitaria.

A partir de entonces, el progreso fue rápido y el Foro pudo aportar un técnico en jornada completa que proporcionó los conocimientos necesarios para que la comunidad pudiera llevar adelante su proyecto de mejora.

Hoy, el pueblo de Ginnaliya posee dos sistemas de filtración por gravedad, 20 pozos superficiales y 125 excusados. Este éxito fortaleció a la comunidad, que hizo nuevos planes de mejora en otros ámbitos, que incluyen un paquete de desarrollo para solicitar créditos agrícolas y un proyecto agroforestal.

Fuente: WHO, 1995e.

el vertido industrial de residuos peligrosos que se mezcla con las basuras domésticas puede hacer que la población se vea expuesta a amenazas de origen químico o radiactivo.

Los riesgos para la salud de los desechos sólidos no recogidos son, evidentemente, mayores para las personas que habitan en las zonas no cubiertas por tales servicios. Los niños de edad preescolar son los más expuestos a sufrir lesiones, intoxicaciones o infecciones, puesto que suelen entrar en contacto con estos residuos en las calles o en los vertederos no oficiales. Las basuras orgánicas domésticas suponen un riesgo especial para la salud, ya que su fermentación crea las condiciones idóneas para la supervivencia y proliferación de los microorganismos, sobre todo cuando se mezclan con las excretas humanas en ausencia de sistemas de saneamiento. Estos residuos orgánicos proporcionan también nutrición y un medio ambiente natural para los insectos, roedores y otros animales que son portadores potenciales de gérmenes (cuadro 4.10). Al mismo tiempo, la acumulación de basuras obstruye los desagües y facilita las inundaciones o el estancamiento del agua, lo que favorece el hábitat y la proliferación de los vectores de algunas enfermedades tropicales.

Sin embargo, aun cuando exista un sistema de recogida de basuras, su manipulación incorrecta entraña riesgos para la salud de muchas personas. Por ejemplo, el agua de los pozos destinada al consumo doméstico puede sufrir contaminación bacteriana o química a partir de los residuos arrojados en los mismos pozos o en sus proximidades. El vertido directo de residuos sólidos no tratados en ríos, lagos o mares provoca también la acumulación de sustancias tóxicas en la cadena alimentaria, a través de su captación por animales y plantas. Las enfermedades infecciosas que se diseminan a causa de la mala gestión de los residuos sólidos se enumeran en el cuadro 4.10.

4.3.2 Riesgos para la salud causados por los residuos sólidos

Los residuos sólidos entran en contacto directo o indirecto con el hombre en distintas etapas de su ciclo (véase la sección 3.2). Los grupos expuestos son, por tanto, grandes y numerosos y comprenden: la población de las zonas sin servicios de recogida, sobre todo los niños en edad preescolar, los trabajadores de la limpieza, los trabajadores de los centros que producen materiales tóxicos o infecciosos, las personas que viven cerca de los vertederos y las poblaciones cuyo suministro de agua resultó contaminado por vertidos o filtraciones. Además,

El manejo de los residuos sólidos conlleva, indudablemente, riesgos para la salud y puede dar lugar a infecciones, enfermedades crónicas y accidentes. El **recuadro 4.7** destaca algunas de las que afectan a los trabajadores de estos servicios.

La eliminación de los residuos procedentes de los centros sanitarios exige una atención especial, ya que constituyen un riesgo potencial importante para la salud. El mejor conocido de ellos es la transmisión de las enfermedades virales, particularmente las hepatitis B y C, a través de los pinchazos causados por las agujas desechadas. Con demasiada frecuencia, los residuos infecciosos de los hospitales, otros servicios sanitarios, laboratorios clínicos, centros de investigación y otros lugares menores (consultorios, domicilios donde se atiende a un familiar enfermo) se arrojan junto a la basura habitual. Los más expuestos son los trabajadores sanitarios, los que manejan los residuos y el personal de mantenimiento de los hospitales.

Los propios lugares de tratamiento y eliminación de los residuos tienen potencial para amenazar la salud de las poblaciones vecinas. Los vertederos son origen de fuegos, humos, polvo, ruido y vectores de enfermedad tales como insectos, roedores o animales abandonados, y los incineradores causan contaminación del aire por emisión de partículas sólidas, sustancias químicas tóxicas y metales pesados como cadmio, plomo, mercurio y cinc. Lo ideal sería que el tratamiento y la eliminación de los residuos se llevaran a cabo en lugares situados a la distancia adecuada de cualquier asentamiento humano y que las bases de los vertederos fueran confinadas y selladas para proteger a las fuentes de agua potable de una posible contaminación por filtración o derrames.

También el reciclado, aunque en principio es un buen enfoque para la gestión de los residuos, supone riesgos

Cuadro 4.10

Algunas enfermedades infecciosas relacionadas con los residuos sólidos

Tipo de residuos	Enfermedades según la causa		
	Bacterias	Virus	Parásitos/hongos
Objetos punzantes infectados	Estafilococemia Estreptococemia Tétanos	Hepatitis B Hepatitis C Sida	
Polvos infectados procedentes de residuos	Carbunco	Tracoma* Conjuntivitis	Micosis
Vectores que viven o se reproducen en charcos relacionados con desechos	Neumonía	Neumonía Dengue	Malaria, filariasis
Animales salvajes o abandonados y roedores que se alimentan de los desechos	Peste	Fiebre amarilla Rabia	Esquistosomiasis Leishmaniasis Hidatidosis

* por Chlamydia

Fuente: basado en datos de UNEP/ETC, 1996.

Recuadro 4.7

Riesgos ocupacionales asociados a la manipulación de los residuos

INFECCIONES

- infecciones cutáneas y de la sangre debidas al contacto directo con los desechos y a partir de heridas infectadas
- infecciones oculares y respiratorias secundarias a la exposición a polvos infectados, especialmente durante las operaciones de descarga en vertederos
- zoonosis debidas a las mordeduras de animales salvajes o abandonados que se alimentan de las basuras
- infecciones intestinales transmitidas por moscas que se alimentan de las basuras.

ENFERMEDADES CRÓNICAS

- los operadores de las incineradoras corren mayor riesgo de enfermedades respiratorias crónicas, incluido el cáncer secundario a la exposición a polvos y compuestos peligrosos.

ACCIDENTES

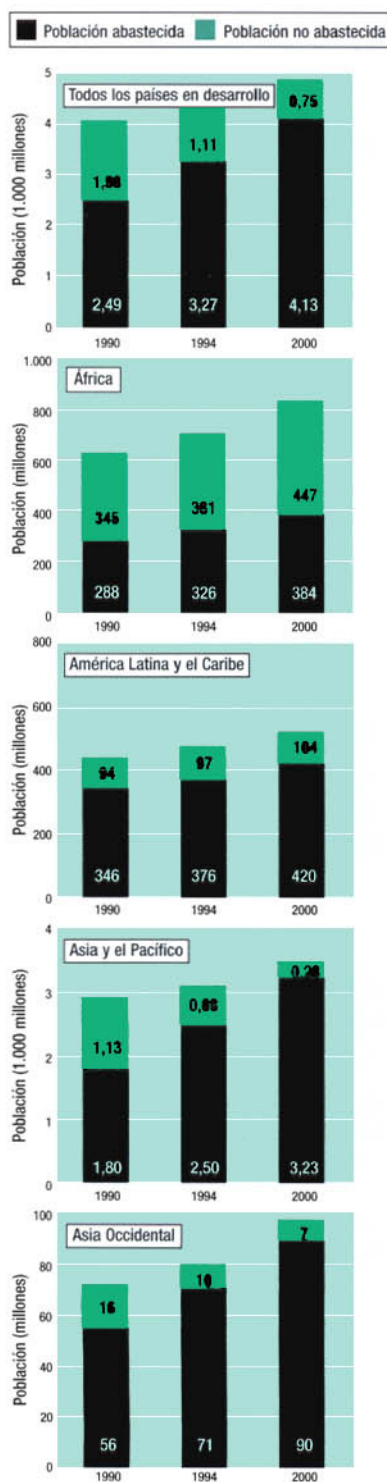
- trastornos musculoesqueléticos debidos al manejo de contenedores pesados
- heridas, casi siempre infectadas, debidas al contacto con objetos punzantes
- intoxicaciones y quemaduras químicas por el contacto con pequeñas cantidades de residuos químicos peligrosos mezclados con los desechos generales
- quemaduras y otras lesiones por accidentes laborales en las instalaciones de eliminación de desechos o por explosiones de gas metano en los vertederos.

Fuente: adaptado de UNEP, 1996c.

para la salud cuando no se adoptan las precauciones adecuadas. Las personas que trabajan en el reciclado de las basuras manipulan materiales con elevado contenido químico o metálico y pueden sufrir exposiciones tóxicas. En los países en desarrollo, los "buscadores de basura", que rastrillan los basureros en busca

Figura 4.5

Evolución de los servicios de abastecimiento de agua en los países en desarrollo, 1990-2000



Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

de artículos reciclables o reutilizables, son los que tienden a sufrir más lesiones y a entrar en contacto con polvos infecciosos y vectores de enfermedades, como las ratas y las moscas (véase la sección 3.2.2). Estas personas y sus familias corren también riesgo porque a menudo construyen sus casas muy cerca de los vertederos, o incluso sobre ellos. A la vez que se ven sometidos a una amplia variedad de peligros asociados a los residuos sólidos, suelen ser objeto de abusos sociales y económicos por los comerciantes del reciclado. Las encuestas de salud demuestran que su estado sanitario es muy deficiente y que su esperanza de vida es muy inferior al promedio nacional (Kungskulniti *et al.*, 1991).

4.4 El agua

El abastecimiento adecuado de agua potable es una necesidad básica del hombre reconocida en todo el mundo. Sin embargo, más de 1.000 millones de personas carecen de acceso adecuado y seguro al suministro de agua y existen distintos agentes físicos, químicos y biológicos que hacen del agua una sustancia insalubre. (Los problemas de abastecimiento de agua se describen en la sección 3.3.) Muchos de los riesgos para la salud de los entornos acuáticos y de las epidemias transmitidas por el agua se deben, sobre todo, a la gestión insuficiente o incluso incompetente de los recursos hídricos, aunque también a veces contribuyen a ellos las condiciones naturales adversas. Como ejemplos de estas últimas se encuentran las zonas donde los componentes geológicos naturales del agua pueden afectar gravemente a la salud, como el Valle del Rift y ciertas zonas del Asia Central donde predomina la fluorosis, o las regiones de Asia o América Central, con una elevada incidencia de cáncer de piel debido a la intoxicación por arsénico.

La percepción existente hoy en el mundo acerca del problema del agua se basa en gran medida en la idea de una dicotomía Norte-Sur. Según esta teoría, los países desarrollados son ricos y muy industrializados y, en lo que al agua se refiere, se preocupan sobre todo por la contaminación química. Por el contrario, se considera que los países en desarrollo son pobres y están orientados sobre todo hacia la producción agrícola, y que sus problemas fundamentales respecto del agua se deben a la contaminación por bacterias, parásitos y numerosos vectores de enfermedades. Sin embargo, esta exposición es demasiado simplista.

Los países desarrollados no se encuentran de modo alguno protegidos frente a las enfermedades transmisibles. La movilidad general y el auge del turismo hacen a sus poblaciones vulnerables a todo tipo de enfermedades de transmisión biológica, incluidos los trastornos gastrointestinales transmitidos por el agua (y por los alimentos). Varios brotes recientes de infección por *Cryptosporidium* afectaron a ciudades enteras y provocaron considerable alarma en muchas obras hidráulicas de Europa y de América del Norte (MacKenzie *et al.*, 1994; Solo-Gabriele y Neumeister, 1996) (véase la sección 5.3.3). Además, muchos sistemas de suministro de agua de pueblos pequeños carecen de la calidad microbiológica adecuada.

Mientras tanto, el problema de la calidad del agua en numerosos países en desarrollo trasciende la contaminación microbiana. Por ejemplo, la contaminación química de los recursos hídricos aumenta junto con la industrialización y el uso cada vez más amplio de productos químicos para la agricultura (véanse las secciones 3.3 a 3.5). Este problema de doble filo es, sin embargo, cada vez mayor en los países de industrialización reciente y en los que tienen economías en transición, donde las deficiencias tradicionales del alcantarillado,

tratamiento y destino de los desechos domésticos no se han corregido todavía, pues la creación y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento no sigue el ritmo del desarrollo industrial y urbano. Las inversiones en abastecimiento de agua potable, plantas depuradoras y redes de distribución no son paralelas al crecimiento de la población ni al desarrollo socioeconómico y la expansión industrial se asocia al aumento de los vertidos incontrolados o inadecuadamente tratados. Así pues, los consumidores no están protegidos suficientemente, o en absoluto, frente a la contaminación química y microbiana del agua.

El abastecimiento de agua potable a toda la población solo puede garantizarse si se asegura su acceso, equidad y sostenibilidad. El acceso se define como el número de personas que disponen de cantidades de agua potable segura suficientes para cubrir sus necesidades personales básicas de salud e higiene. La equidad se refiere a la distribución equitativa de las fuentes de abastecimiento de agua entre países, así como entre las poblaciones ricas y pobres y entre las zonas urbanas y rurales de cada país. La sostenibilidad es un concepto más nuevo, pero forma el núcleo del desarrollo sostenible.

4.4.1 Acceso y equidad en el abastecimiento de agua

El número de personas sin acceso al agua potable (es decir, no abastecidas) cayó desde alrededor de 1.600 millones en 1990 a unos 1.100 millones en 1994 (WHO/UNICEF, 1996a). En la actualidad, más de 800 millones de las personas que carecen del servicio viven en zonas rurales. Al mismo tiempo, el número de habitantes urbanos no abastecidos en los países en desarrollo está experimentando un brusco aumento, debido a la rápida urbanización que

tiene lugar, sobre todo, en las zonas periurbanas y en las barriadas pobres. La figura 4.5 muestra la evolución del abastecimiento de agua en los países en desarrollo entre los años 1990 y 2000. En el cuadro 4.11 se enumeran los países con escaso acceso al suministro de agua potable, mientras que el cuadro 4.12 refleja el cambio de cobertura del suministro producido entre 1990 y 1994 en ciertos países.

Aunque la disponibilidad per cápita de agua disminuye cada vez más a causa del aumento de la densidad de la población y muchas regiones se ven amenazadas por la escasez (véase la sección 3.3), los sistemas de suministro urbano pueden lograr una cobertura al menos parcial. Sin embargo, se prevé un futuro desolador, ya que son muchos los países que deben temer una "crisis del agua" en la primera mitad del próximo siglo. El uso industrial y agrícola en gran escala del agua hará más difícil, y desde luego mucho más costoso, el suministro de agua potable a las zonas urbanas, en un mercado hídrico cada vez más competitivo.

Como se expuso en la sección 3.3, las cifras mundiales enmascaran las variaciones regionales. Aunque el número de personas que carecen de acceso al agua potable cayó en alrededor de 470 millones durante 1990-1994, el número de las no abastecidas en África, América Latina y el Caribe es hoy mayor, pues gran parte de los progresos en la cobertura tuvieron lugar en Asia y el Pacífico (WHO/UNICEF, 1996a). También existen disparidades entre los países de las distintas regiones del mundo, como demuestra la figura 4.6, que presenta el abastecimiento de agua de los países de África que tienen datos registrados al respecto.

También existen muchas disparidades dentro de cada país. Por ejemplo, la cobertura suele ser mayor en las zonas urbanas que en las rurales (cuadro 4.11).

Cuadro 4.11

Veinticinco países en los que la mitad o más de la población carecía de abastecimiento de agua potable en 1994

País	Porcentaje sin agua potable		
	Población urbana	Población rural	Total
Afganistán	61	95	88
República Centrafricana	82	82	82
Chad	52	83	76
Zaire	63	77	73
Papua Nueva Guinea	16	83	72
Haití	63	77	72
Madagascar	17	90	71
Liberia	42	92	70
Angola	31	85	68
Mozambique	83	60	68
Sierra Leona	42	79	66
Uganda	53	68	66
Viet Nam	47	68	64
Mali	64	62	63
Myanmar	64	61	62
RDP Lao	60	61	61
Nigeria	37	74	61
Swazilandia	59	56	57
Iraq	-	-	56
Nepal	34	59	56
Zambia	36	73	57
Malawi	48	56	55
Sri Lanka	57	53	54
Benin	59	47	50
Sudán	34	55	50

Fuente: basado en datos de WHO/UNICEF, 1996a.

Cuadro 4.12

Tendencias del abastecimiento de agua potable en países que notificaron bajos niveles de cobertura en 1990

País	% de cobertura 1990	% de cobertura 1994	% de cambio
Progreso significativo			
Guinea Ecuatorial	35	95	60
Maldivas	49	89	40
Bhután	34	64	30
Progreso moderado			
Uganda	21	34	13
El Salvador	47	55	8
RDP Lao	35	39	4
Madagascar	23	29	6
Burundi	49	52	3
Senegal	48	50	2
Sudán	48	50	2
Sin progreso			
Sierra Leona	41	37	-2
Angola	36	32	-4
Mali	41	37	-4
Viet Nam	42	36	-6
Haití	38	28	-10

Fuente: basado en datos de WHO/UNICEF, 1996a.

Incluso dentro de una misma zona, la distribución es a veces muy desigual. En las ciudades, el agua se suministra a los barrios que pueden pagar el servicio. Dicho esto, las zonas más ricas se benefician a menudo de las tarifas subvencionadas y destinan su suministro a fines no esenciales, como lavar los automóviles, regar los jardines o llenar las piscinas.

Mientras tanto, en las zonas más pobres, miles de personas solo tienen acceso a fuentes públicas poco o intermitentemente abastecidas y en las que deben hacer largas colas. También es posible, e incluso peor, que deban comprar a proveedores privados un agua de calidad dudosa y cuyos precios son tal vez 10 ó 20 veces superiores a la tarifa de suministro de las zonas centrales de la ciudad. Las consecuencias para la salud derivadas de esta carencia debida, a su vez, a la inequidad, son a veces considerables, como demuestran las tasas de mortalidad infantil de ricos y pobres (que pueden llegar a variar entre dos y diez veces) y el gran número de pobres urbanos muy expuestos a las enfermedades diarreicas epidémicas, como el cólera (véase la sección 5.3).

Perspectivas para el futuro

La cobertura plena de la población sigue siendo una meta muy difícil de alcanzar en cualquier región del mundo, pues todas deben enfrentarse al rápido crecimiento de sus poblaciones. En el año 2000 y a escala mundial, la mayor parte de las personas no abastecidas (627 millones, o 59% del total) habitarán en Asia y el Pacífico. En esa fecha, las poblaciones sin suministro de agua habrán superado a las de 1994 tanto en África como en América Latina y el Caribe. Gran parte de este crecimiento se producirá en las zonas rurales de África y en las urbanas de América Latina.

Dadas las tendencias actuales del abastecimiento urbano de agua, parece probable que todos los habitantes de las

zonas urbanas de Asia Occidental dispongan de suministro de agua potable en el año 2000 y los de América Latina y el Caribe, en 2020. En las zonas rurales no es probable que ninguna región alcance la cobertura total en esta última fecha, aunque es previsible que la mayor ganancia estadística se produzca en las de Asia y el Pacífico.

Los efectos directos en la salud de la mejora de los servicios de agua y saneamiento se observan muy claramente en el caso de las enfermedades transmitidas por el agua, que aparecen como consecuencia de la ingestión de los agentes patógenos presentes en el agua o en los alimentos contaminados y de la exposición a insectos y otros vectores relacionados con el agua. Esrey *et al.* (1991) (cuadro 4.13) calcularon que el acceso a servicios sostenibles de abastecimiento de agua potable y saneamiento de las poblaciones hoy en riesgo traería consigo:

- descenso de 200 millones de episodios diarreicos
- descenso de 2,1 millones de muertes por enfermedades diarreicas
- descenso de 76.000 casos documentados de dracunculiasis
- descenso de 150 millones de casos de esquistosomiasis
- descenso de 75 millones de casos de tracoma.

4.4.2 Sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento

La sostenibilidad del abastecimiento de agua supone asegurar la disponibilidad continua de cantidades suficientes de agua de la calidad imprescindible dentro de los marcos institucionales adecuados; la aplicación de prácticas de gestión idóneas, de las tecnologías apropiadas y de una contabilidad que recoja la totalidad de los costos, y un mantenimiento efectivo de las instalaciones y equipos. Sin embargo, en los países en desarrollo,

muchas veces hay una gestión deficiente de los recursos hídricos y de los sistemas de saneamiento, con interrupciones del suministro y, en ocasiones, colapso completo de los sistemas. Cuando esto último sucede, los usuarios se ven obligados a recurrir a las fuentes tradicionales, que pueden estar contaminadas.

También son problemas frecuentes la contaminación de las tuberías de distribución debida al suministro intermitente, a la baja presión del agua en la red, a un sistema defectuoso de recogida de aguas residuales y a las filtraciones de las tuberías. Si el agua contaminada penetra en la tubería principal de distribución, el agua ya tratada y desinfectada se contaminará de nuevo.

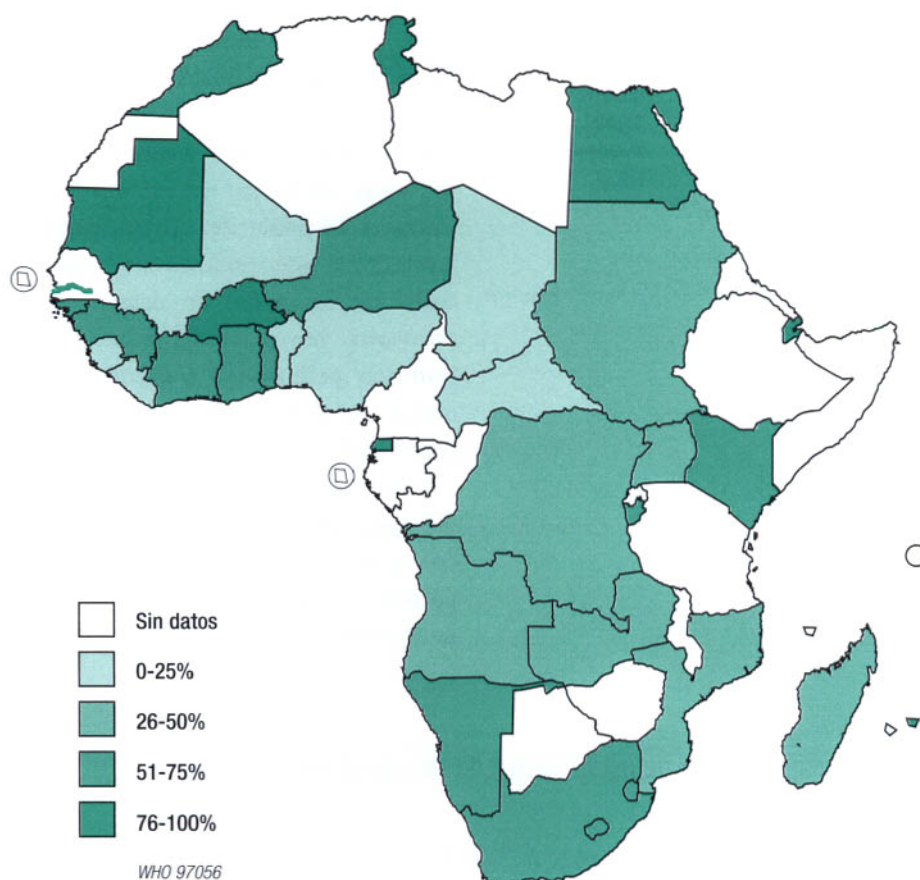
Las pérdidas de agua constituyen otro problema frecuente en muchas ciudades grandes de países en desarrollo que afecta a más de 50% del suministro. Gran parte de estas pérdidas ocurren por filtraciones de las tuberías o por rebosamiento de los reservorios después de su abstracción, bombeo y tratamiento, o durante su distribución. Los que más sufren de esta falta de eficiencia son las poblaciones residentes en los barrios pobres que rodean a las zonas urbanas. Si se tomaran medidas para garantizar la sostenibilidad y la organización de las instalaciones, sería posible ampliar la cobertura hasta los asentamientos limítrofes y barrios pobres de las ciudades, con una notable mejora de su estado de salud. Al mismo tiempo, se reduciría la necesidad de extender los servicios de tratamiento y distribución y se liberarían recursos para otras actividades de desarrollo.

4.4.3 Riesgos ambientales para la salud derivados de la contaminación del agua

La calidad del agua está estrechamente vinculada al tipo de consumo y al nivel de desarrollo económico. Así pudo verse claramente a mediados del siglo XVIII

Figura 4.6

Cobertura de los servicios de abastecimiento de agua en África, finales de 1994



Fuente: WHO/UNICEF, 1996a.

en los países hoy desarrollados. Al comenzar la industrialización, cuando las ciudades se expandieron y adquirieron una gran población, con zonas interiores de hacinamiento e infraviviendas, las aguas residuales se vertían en las calles. La contaminación fecal resultante produjo múltiples problemas sanitarios, entre ellos epidemias de cólera y de fiebre tifoidea. Puesto que el agua para beber era extraída de los mismos ríos o fuentes subterráneas a los que se descargaban las excretas, los brotes de enfermedades transmitidas por el agua pasaron a ser un acontecimiento común.

La incidencia de enfermedades transmitidas por el agua disminuyó en gran medida en los países desarrollados,

Cuadro 4.13

Resultados de estudios sobre la contribución de la mejora del abastecimiento de agua y del saneamiento a la reducción de la morbilidad y mortalidad por diversas enfermedades

	Número de estudios examinados	Mediana de la reducción (%)
Enfermedades diarreicas	19	26
Mortalidad por diarrea	3	65
Dracunculiasis	7	76
Esquistosomiasis	4	73
Tracoma	13	50
Impacto global en la mortalidad infantil	9	60

Fuente: adoptado de Esrey et al., 1991.

Cuadro 4.14

Doce contaminantes orgánicos persistentes que son motivo de gran preocupación

Dioxinas (DDPC)	Aldrín
Furanos (DFPC)	Dieldrín
Clordano	Endrín
Heptacloro	Toxafeno
Bifenilos policlorados (BPC)	Mirex
Diclorodifeniltricloroetano (DDT)	
Hexaclorobenceno (HCB)	

Fuente: adaptado de UNEP, 1993.

pero los brotes de cólera y de enfermedades diarreicas endémicas siguen siendo frecuentes en el resto del mundo (véanse el recuadro 4.5 y la sección 5.3). Además, la industrialización rápida de los países en desarrollo, junto a la agricultura intensiva, añaden una dimensión adicional a la contaminación del agua, en forma de contaminación química. La población urbana, particularmente la que reside en las megaciudades de los países en desarrollo, se encuentra hoy expuesta a sustancias químicas peligrosas y a agentes infecciosos presentes tanto en las aguas superficiales como en los acuíferos.

Los aspectos de la contaminación del agua que guardan relación directa con la salud humana se resumen en los párrafos siguientes. En la sección 4.4.4 se describen los efectos para la salud de

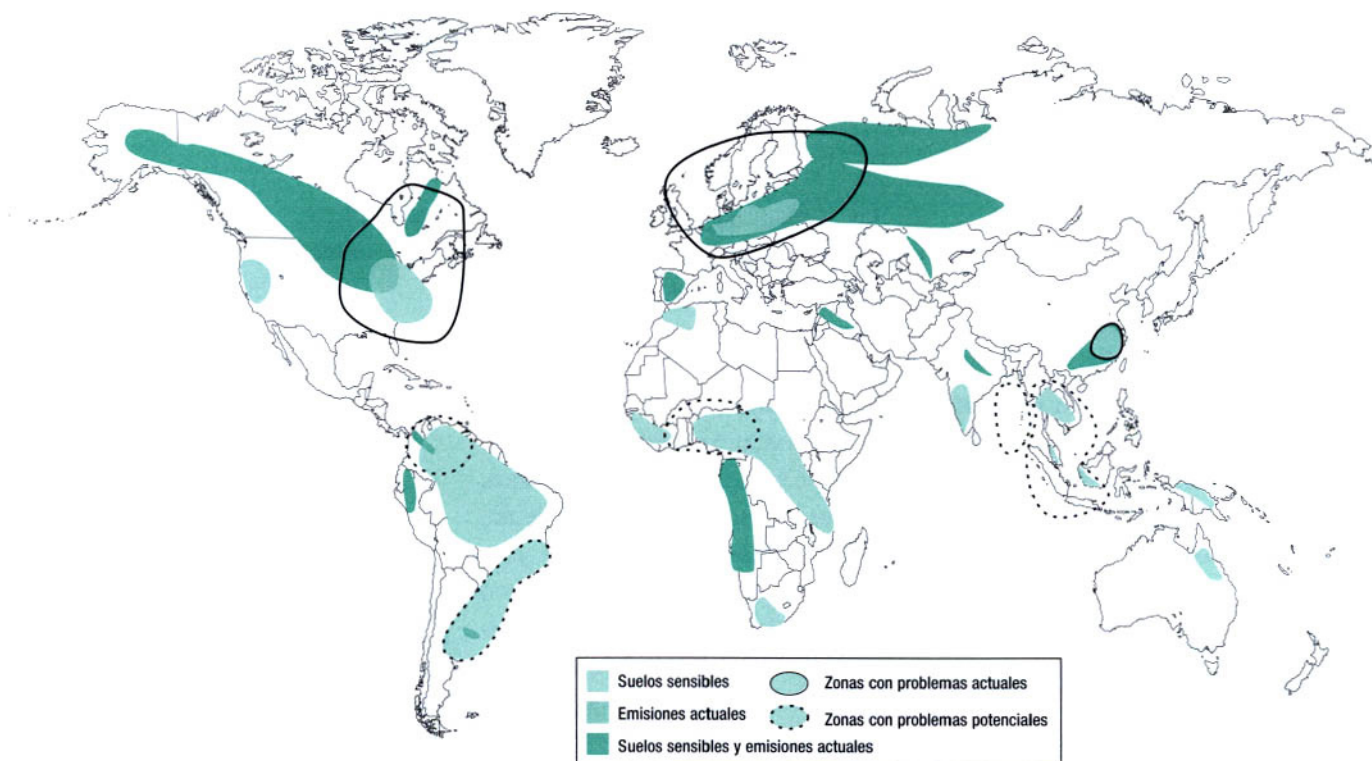
determinadas sustancias químicas presentes en el agua para beber.

Alcantarillado

El sistema municipal de alcantarillado no tratado o tratado insuficientemente es hoy una fuente importante de contaminación de las aguas superficiales y profundas a lo largo de todo el mundo en desarrollo (véase la sección 3.2). Este problema es motivo de gran preocupación, puesto que la degradación biológica de la materia orgánica vertida desde las alcantarillas municipales hacia los cursos de agua consume gran cantidad de oxígeno (la denominada demanda bioquímica de oxígeno) y altera el equilibrio ecológico de ríos y lagos. Las aguas residuales transportan asimismo agentes patógenos microbianos; en los ríos contaminados con materia fecal, el recuento de colifor-

Figura 4.7

Riesgo mundial de acidificación de las aguas superficiales



Fuente: UNEP, 1995b.

mes puede ser muy alto. En los países desarrollados, el agua para beber suele recibir un tratamiento escalonado múltiple en las plantas depuradoras antes de ser suministrada a la población. Sin embargo, en otras zonas del mundo a menudo el tratamiento no es fiable y los servicios son intermitentes, por lo que son muchos los residentes de zonas periurbanas y rurales que consumen agua no tratada o sin la calidad adecuada para el consumo humano.

Nutrientes

Las aguas residuales domésticas, las aguas de drenaje agrícola y numerosos vertidos industriales contienen fósforo y nitrógeno. Estos son una fuente adicional de nutrientes para los organismos acuáticos y pueden causar una severa eutrofización en lagos y ríos y, en última instancia, también en estuarios y aguas costeras (véase la sección 3.2). Un estudio reciente demostró que, en Asia y el Pacífico, 54% de los lagos son eutróficos; las cifras correspondientes a Europa, África, América del Norte y América del Sur son: 53%, 28%, 48% y 41%, respectivamente (ILEC y Lake Biwa Research Institute, 1988-1993). El uso intensivo de fertilizantes en la agricultura también ha contaminado las aguas de los acuíferos con nitratos, de forma que los niveles de estos en el agua para beber suelen ser superiores a los límites de seguridad recomendados por la OMS (50 mg de nitrato/l).

Compuestos orgánicos sintéticos

Aunque son pocos los datos disponibles acerca de la calidad del agua, existe un número creciente de pruebas según las cuales muchos de los 100.000 compuestos sintéticos utilizados en la actualidad llegan a alcanzar los entornos acuáticos y se acumulan en la cadena alimentaria (véase la sección 3.3.4). Los contaminantes orgánicos persistentes constituyen el grupo más dañino para los ecosistemas y para la salud humana (véase la

sección 2.6.2). Se reunió una lista internacional de los doce contaminantes orgánicos persistentes más peligrosos y en ella se encuentran las sustancias químicas industriales y los plaguicidas agrícolas (véase el cuadro 4.14). Estas sustancias pueden bioacumularse en peces y mariscos hasta niveles nocivos para la salud humana. Cuando los plaguicidas se utilizan a escala masiva, pueden contaminar los acuíferos y provocar la contaminación del agua para beber.

Acidificación

La acidificación de las aguas superficiales, sobre todo lagos y embalses, ha llegado a ser uno de los impactos adversos para el medio ambiente del transporte atmosférico a larga distancia de contaminantes tales como el SO₂ emitido por las centrales energéticas, los altos hornos, otras industrias pesadas y los vehículos automotores. El problema es muy grave en América del Norte y en Europa (véase la figura 4.7). Muchos sistemas de aguas superficiales de los países en desarrollo son también vulnerables a la acidificación y es previsible que sufran los mismos efectos, si el desarrollo industrial se produce sin control de la contaminación del aire. La acidificación de las aguas profundas moviliza los metales presentes en el suelo y en las tuberías de distribución, por lo que aumentan las concentraciones de metales pesados en el agua para beber. Casi todos los países afectados por el problema disponen ya de sistemas para llevar a cabo el control necesario, pero en los que aún se hallan en desarrollo, el crecimiento industrial y el uso creciente de combustibles fósiles traen consigo un creciente potencial de acidificación (véanse también las secciones 3.4, 3.6 y 4.9.4).

4.4.4 Sustancias químicas en el agua para beber

Las sustancias químicas presentes en el agua para beber, sean de origen natural o

derivadas de la actividad humana, pueden tener graves efectos para la salud. En efecto, se han descrito distintos efectos agudos y crónicos para la salud humana. Los riesgos reales dependen de la concentración de la sustancia en el agua destinada al consumo humano. Así pues, muchas sustancias tóxicas en concentraciones inferiores a un determinado umbral no suponen una amenaza para la salud. Cuando se desea evaluar los posibles riesgos de una sustancia dada, es importante identificar y cuantificar todas las vías principales de exposición (es decir, la exposición humana total) (véase la sección 4.10). De este modo es posible determinar el nivel tolerable de la sustancia en el agua para beber (es decir, el nivel que permite un consumo continuado sin riesgo mensurable para la salud).

Fluoruro

El fluoruro en concentraciones de 0,5 a 1 mg/l proporciona un grado elevado de protección frente a la caries dental. Sin embargo, el límite entre los niveles beneficiosos y los tóxicos es un tanto estrecho y la presencia de concentraciones superiores produce efectos adversos para la salud que oscilan desde una fluorosis dental leve hasta la fluorosis esquelética invalidante (IPCS, 1984d). Las aguas con importantes cantidades de fluoruro de origen natural suelen hallarse al pie de las montañas más altas y sobre los depósitos geológicos de origen marino. Como ejemplos típicos cabe citar el anillo geográfico que se extiende desde la República Árabe Siria hasta Jordania, Egipto y la Jamahiriya Árabe Libia, y desde Argelia hasta Marruecos; el valle del Rift, desde el Sudán a Kenya, y el anillo geográfico que recorre Turquía hacia el Iraq, la República Islámica del Irán y el Afganistán hasta la India, el norte de Tailandia y China. También existen zonas de este tipo en los Estados Unidos y en América Central y del Sur.

Arsénico

Ciertas zonas de Argentina, Canadá, Chile, China, Estados Unidos, Filipinas, Japón y México contienen grandes concentraciones de arsénico en el agua para beber. En las poblaciones que consumen aguas contaminadas con arsénico se han descrito efectos adversos para la salud, como cáncer de piel, otras alteraciones cutáneas, neuropatías periféricas y enfermedad vascular periférica ("enfermedad de los pies negros") (IPCS, 1981).

Recientemente, se detectó contaminación por arsénico de los acuíferos, fuente principal del agua para beber, en seis distritos de Bengala Occidental, India, y en varias aldeas de Bangladesh, cerca de la frontera con la India. En ambos países llegaron a medirse niveles hasta 70 veces superiores a los del agua potable nacional, 0,05 mg/l. Esta contaminación se debe a la composición natural del suelo de la región. Si bien la magnitud real del problema no se conoce todavía, se calcula que 30 millones de personas correrían un alto riesgo de exposición al arsénico. Mientras tanto, se están acumulando pruebas que revelan la presencia de toxicidad crónica por arsénico en esa población, con mayor incidencia de melanosos (pigmentación pardo-negrizca anormal de la piel), hiperqueratosis (engrosamiento) de las palmas de las manos y las plantas de los pies, gangrena de los miembros inferiores y cáncer de piel. Solo en Bengala Occidental se notificaron lesiones cutáneas por arsénico en 200.000 personas. Los Gobiernos de la India y Bangladesh se comprometieron a encontrar una solución al problema del arsénico lo antes posible. Las áreas prioritarias de acción comprenden el desarrollo de fuentes de agua potable alternativas, el uso de tecnología adecuada para tratar el agua para beber y para eliminar el arsénico, el tratamiento de los pacientes afectados y el desarrollo del interés público respecto del problema (Bagla y Kaiser, 1996; Hoperhayn-Rich *et al.*, 1996).

Plomo

Las cañerías, soldaduras, griferías y conexiones al servicio de algunos sistemas de fontanería domiciliaria contienen plomo y producen contaminación del agua para beber. El plomo es peligroso para la salud: se acumula en el organismo y sus efectos en el sistema nervioso central pueden ser especialmente nocivos (véanse también las secciones 4.6 y 4.10.2). Los fetos, los lactantes, los niños y las mujeres embarazadas son los que corren mayores riesgos. Numerosos estudios epidemiológicos demuestran que existe asociación entre la exposición al plomo durante la infancia y un menor coeficiente intelectual y otros efectos nocivos para la salud (IPCS, 1995b).

Nitratos

La contaminación por nitratos del agua para beber puede traer consecuencias graves e incluso mortales, especialmente en los lactantes alimentados con fórmulas preparadas con ella. Los nitratos proceden casi siempre de los fertilizantes añadidos al suelo agrícola. En el cuerpo humano, estas sustancias se convierten en nitritos que, a su vez, se combinan con la hemoglobina para formar metahemoglobina. Esta última no puede unirse al oxígeno, lo que impide el transporte del oxígeno en la sangre. En los niños muy pequeños causa una cianosis intensa ("síndrome del bebé azul") y puede provocar la muerte (véanse también las secciones 3.4.2 y 4.6). En 15 países europeos, 0,5-10% de la población está expuesta a niveles de nitratos superiores a 50 mg/l en el agua destinada al consumo humano (ECETOC, 1988).

La tecnología necesaria para extraer los nitratos presentes en el agua potable es costosa, pero una buena práctica agrícola podría hacer mucho por prevenir esta contaminación. No obstante, la lactancia materna es, con mucho, la mejor manera de evitar la exposición de los niños al agua contaminada con nitratos.

Plaguicidas

Las aguas profundas son especialmente propensas a la contaminación por los plaguicidas que no se fijan a los suelos, como sucede con el alaclor, el aldicarb, la atrazina, la bentazona, el carbofurano, el isoproturón, el dibromuro de etileno y la simazina. En muchos acuíferos, los niveles de estas sustancias superan los recomendados por la OMS. Se cree que algunos de ellos son carcinógenos para el hombre, pero es seguro que todos son temibles en lo que a las futuras generaciones se refiere, dada su persistencia en el suelo y en el agua.

4.4.5 Riesgos de salud pública asociados al uso recreativo del agua

Las aguas residuales no tratadas, los efluentes industriales y los desechos agrícolas suelen ser vertidos hacia las vías fluviales, lagos y costas, poniendo en peligro el uso de estos recursos para fines recreativos, como la natación, el remo y el windsurfing. La exposición a los contaminantes asociada al uso recreativo del agua puede provocar diarrea, infecciones respiratorias, irritación cutánea y otras enfermedades, según el tipo de contaminante implicado.

Se dispone de numerosos estudios sobre las consecuencias para la salud de los baños en aguas costeras contaminadas, pero muy pocos pueden considerarse evaluaciones científicas del riesgo (Pruess, 1996). Muchos estudios epidemiológicos se centran en las playas más pobladas del Mediterráneo, como las de Egipto (Cabelli, 1983). Otros investigaron la situación en Hong Kong (Cheung, 1990) y en Sudáfrica.

Resulta difícil calcular las consecuencias globales para la salud pública del uso recreativo de las aguas contaminadas, pero se sabe que, en la ribera mediterránea, solo alrededor de 41% de los sistemas de alcantarillado municipales son tratados secundariamente y que

33% no reciben tratamiento alguno (UNEP, 1996b). Ello puede traer consigo la exposición de los 150-200 millones de turistas que acuden cada año a esta zona (alrededor de 35% de todo el turismo internacional del mundo) y de los 130 millones de habitantes de la misma (Stanners y Bourdeau, 1995). Las epidemias asociadas al baño son, por consiguiente, una posibilidad real en muchas de estas costas.

En la Unión Europea existen 3.000 playas (17%) que no cumplen los requisitos de calidad de la CE o que disponen de medidas insuficientes de control. En cuanto a las zonas de recreo interiores, la situación es incluso menos satisfactoria, pues solo 30% cumplen los requisitos mínimos (World Water and Environmental Engineering, 1996).

El estado de la salud ambiental en el litoral de algunos países en desarrollo es también motivo de preocupación; las playas costeras de las megaciudades están a veces contaminadas por los vertidos del alcantarillado y los efluentes industriales, mientras que los centros turísticos situados junto al océano carecen de servicios de saneamiento y depuración, así como de sistemas fiables de control de la calidad del agua y de la seguridad de los alimentos. Sin embargo, puesto que se carece de pruebas científicas sólidas acerca del impacto para la salud de estas deficiencias, existe una falsa sensación de seguridad. Dado que en estas zonas se producen periódicamente brotes de enfermedad, esta sensación de seguridad carece absolutamente de justificación.

Evidentemente, el control de la contaminación terrestre es la forma más efectiva de evitar el vertido de aguas contaminadas hacia ríos, lagos, costas y otras aguas marinas destinadas a usos recreativos. Además, se recomienda la vigilancia bacteriológica intensiva de las playas públicas y zonas de recreo. Los beneficios económicos de las medidas de

control están sobradamente demostrados. En muchos centros turísticos europeos se hicieron inversiones para el tratamiento de las aguas residuales y la construcción de largas tuberías que llevan los efluentes lejos de las costas usadas por los bañistas. Por ejemplo, las autoridades locales y regionales de la costa italiana del Adriático hicieron grandes inversiones en infraestructura (WHO, 1994j). La calidad del agua de las playas de la zona mejoró y el número de turistas, en consecuencia, aumentó.

4.4.6 Enfermedades transmitidas por vectores relacionados con el agua

El medio acuático proporciona un hábitat esencial para los mosquitos vectores y para los caracoles que son huéspedes intermedios de parásitos que producen enfermedades en el hombre. Entre las enfermedades de transmisión vectorial destaca sobre todas las demás la malaria, tanto por su gravedad como por su distribución (véase la sección 5.5). Naturalmente, las enfermedades transmitidas por vectores han afectado siempre a los seres humanos, incluso en los entornos más antiguos. No obstante, el desarrollo acelerado de los recursos hídricos que comenzó en los años sesenta provocó cambios del hábitat y de las condiciones ecológicas que favorecen la proliferación de determinados vectores. Los aspectos sanitarios asociados con el desarrollo de los sistemas de regadío se han tornado un tema de especial interés. Pero el aumento de la transmisión se vincula también con la construcción de presas y embalses, con las modificaciones de los patrones de uso del suelo (con efectos indirectos en la hidrología local y en la humedad relativa) y con la mala gestión del agua en las zonas urbanas (véanse también las secciones 3.3.6 y 3.4).

Con frecuencia, se atribuye a la escasez de recursos económicos la mala ges-

tión de los recursos hídricos. En lo que concierne a la irrigación, el aumento de los costos obligó a muchos cultivadores a omitir ciertos componentes (muy especialmente, el componente de drenaje) para que los esquemas propuestos les resultaran económicamente viables. Otro factor fue la deficiente colaboración intersectorial. Muchos países carecen de procedimientos establecidos para que el sector salud participe en la planificación y el diseño del desarrollo de los recursos hídricos. Además, la prolongada confianza en los insecticidas residuales para el control de los vectores, que se mantiene desde después de la II Guerra Mundial, trajo consigo el descuido de las medidas de salud e higiene pública por parte de los ingenieros civiles. Todo ello redujo la necesidad evidente de colaboración entre estos profesionales y los expertos en salud pública para diseñar los proyectos de conservación y distribución del agua.

Las enfermedades de transmisión vectorial relacionadas con el agua más importantes que fueron afectadas por los proyectos de desarrollo en los últimos decenios son:

- **malaria:** en la región amazónica, debido al desarrollo de zonas urbanas; en África y el Sur de Asia, por la mala gestión de las aguas; en el Sudeste Asiático, por la deforestación, la aforestación y la reforestación, y en muchas tierras bajas de los países tropicales por expansión o intensificación de la agricultura de regadío
- **esquistosomiasis:** sobre todo en el África subsahariana, en asociación con los sistemas de irrigación y los embalses
- **dengue:** en entornos urbanos, aunque cada vez más en algunas zonas rurales tropicales, donde los problemas generales de los residuos sólidos se combinan con la conservación incorrecta de los depósitos domiciliarios de agua

Recuadro 4.8

La malaria y los planes de irrigación: más preguntas que respuestas

Los estudios realizados en la región del Sahel en África (Gambia y Burkina Faso) revelan un fenómeno paradójico asociado a los cambios hídricos locales que siguieron a la introducción de planes de irrigación para el cultivo del arroz. La densidad de la población de mosquitos vectores aumentó al hacerlo el número de posibles criaderos. Hubiera sido de esperar que aumentase la transmisión de la enfermedad, puesto que así ha ocurrido en otras partes del mundo donde la transmisión es menos intensa y donde se ha comprobado una relación lineal entre la densidad de la población de mosquitos y el nivel de transmisión. Sin embargo, tanto en Gambia como en Burkina Faso, el número de vectores de la malaria aumenta en las distintas zonas donde se cultiva el arroz por regadío, pero la transmisión de la enfermedad disminuye. En Gambia se observó que el pico habitual de densidad de mosquitos que tiene lugar al final de la estación de las lluvias va seguido de un gran pico en las zonas de regadío, pero este último no se asocia a un pico en la transmisión. Por otra parte, en las tierras altas de Burundi, en África Central, la producción de arroz por regadío ha prolongado e intensificado el pico de malaria. Este fenómeno se atribuye al aumento de la humedad relativa, que prolonga la vida de los insectos y, por tanto, los hace vectores más eficaces. La longevidad es un determinante clave de la capacidad vectorial; cuando dispone de más tiempo, la hembra del mosquito que ingiere sangre infectada aumenta su carga de parásitos con las sucesivas comidas y también los parásitos tienen más probabilidades de completar su ciclo vital en el interior del insecto y de ser transmitidos de nuevo a sus huéspedes humanos.

La paradoja del Sahel carece todavía de explicación. Los factores asociados a las zonas irrigadas a los cuales podría atribuirse el fenómeno incluyen: posibles cambios genéticos de la población de mosquitos que hayan influido en su capacidad vectorial, modificaciones en la densidad y distribución del ganado (con el consiguiente descenso del número de picaduras a la población humana), uso más extendido de los mosquiteros como consecuencia de la mayor densidad de insectos molestos y mejor acceso a los servicios de salud gracias al progreso económico y a la mejora de las infraestructuras. En la actualidad, la Asociación para el Desarrollo del Cultivo del Arroz en África Occidental, el Cuadro de Expertos en Ordenación del Medio para la Lucha Antivectorial y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional del Canadá han diseñado un proyecto de investigación que estudia distintas localidades a lo largo de una línea norte-sur, que pasa por Mali y Côte de Ivoire. Este proyecto estudiará tres ecozonas diferentes, incluido el Sahel, y se espera que arroje luz sobre la asociación entre los sistemas de producción de arroz y las enfermedades transmitidas por vectores desde una perspectiva estrictamente ecológica y sociocultural (véase también el recuadro 3.5).

Fuentes: Coosemans, 1985; Carnevale et al., 1991; WHO, 1991b.

- **filariasis:** en las zonas urbanas tropicales, por el crecimiento de vectores en aguas contaminadas por compuestos orgánicos, por ejemplo, en la canalización a cielo abierto de los sistemas de alcantarillado, en los desagües obstruidos y en las aguas residuales recogidas para su utilización en la agricultura periurbana
- **encefalitis japonesa:** en las zonas de cultivo de arroz del Sudeste Asiático, tras la modificación de los patrones y prácticas agrícolas.

El millón anual de muertes debidas a la malaria, los 200 millones de personas afectadas en todo el mundo por la esquistosomiasis y las decenas de miles de casos de dengue (véase la sec-

ción 5.5) demuestran el costo de las enfermedades transmitidas por vectores relacionadas con el agua, tanto en términos de sufrimiento humano como en términos de recursos sanitarios. Sin embargo, sería difícil atribuir un número determinado de casos de enfermedad a la gestión deficiente del agua, especialmente en zonas en que esa enfermedad ya era endémica antes de que se produjeran cambios en los sistemas hidráulicos y en la relación entre los vectores y el contexto ecológico. Sería necesario hacer una evaluación consistente de los sistemas hidráulicos y de los lugares de crecimiento de los vectores que más contribuyen a la transmisión de la enfermedad. De ese modo sería posible aplicar un enfoque multidisciplinario dirigido al diseño y modificación de las estructuras de suministro de agua y a la adaptación de la gestión del agua para reducir los riesgos.

4.5 Los alimentos

Los alimentos son imprescindibles para la vida, pero también pueden ser una importante vía de exposición a muchos agentes patógenos y sustancias tóxicas. Los contaminantes se introducen en los alimentos durante el cultivo, la cosecha, el procesamiento, el almacenamiento, el transporte y la preparación final. Por tanto, es necesario llevar a cabo la inspección y el control de la calidad de los alimentos para comprobar su seguridad. Sin embargo, la interdependencia y complejidad cada vez mayores de los suministros alimentarios hacen que incluso los sistemas mejor controlados estén llegando al límite. Las enfermedades transmitidas por los alimentos son hoy una amenaza extendida y creciente para la salud humana y una causa importante de disminución de la productividad económica (WHO, 1997g). Su impacto en la

salud oscila desde la indisposición leve hasta la enfermedad mortal. Los más afectados son los pobres, también más vulnerables al hambre y a la desnutrición (véase la sección 3.4).

En consecuencia, la contaminación de los alimentos se reconoció como un problema de salud importante en la Cumbre de la Tierra de 1992 y en la Conferencia Internacional FAO/OMS sobre Nutrición, celebrada ese mismo año. Mucho antes, sin embargo, la Comisión del Codex Alimentarius de FAO/OMS había ya reconocido la gran importancia de las sustancias químicas tóxicas en el comercio internacional de alimentos y creado varios organismos subsidiarios para tratar estos temas. La Organización Mundial del Comercio prevé referirse al Codex para el arbitraje de las disputas comerciales sobre requisitos de salud y seguridad de los alimentos, siempre que estos se empleen como base para establecer barreras no tarifarias. Así pues, la vigilancia de la contaminación de los alimentos debe adquirir una importancia cada vez mayor en los programas de control de los países desarrollados y en desarrollo.

Los agentes biológicos y químicos presentes en los alimentos constituyen los dos tipos principales de riesgos de transmisión alimentaria. Los agentes biológicos suelen suponer peligros agudos, con períodos de incubación de solo horas o semanas antes del desarrollo de la enfermedad; por el contrario, el riesgo de los agentes químicos deriva, por lo general, de una exposición mantenida de bajo nivel. No obstante, también se han descrito muchos casos de envenenamiento agudo (véase la sección 5.6.4). Si bien la mayor parte de los riesgos biológicos desaparecen con una buena preparación culinaria, los agentes químicos suelen permanecer en los alimentos, salvo que se desactiven o eliminen específicamente.

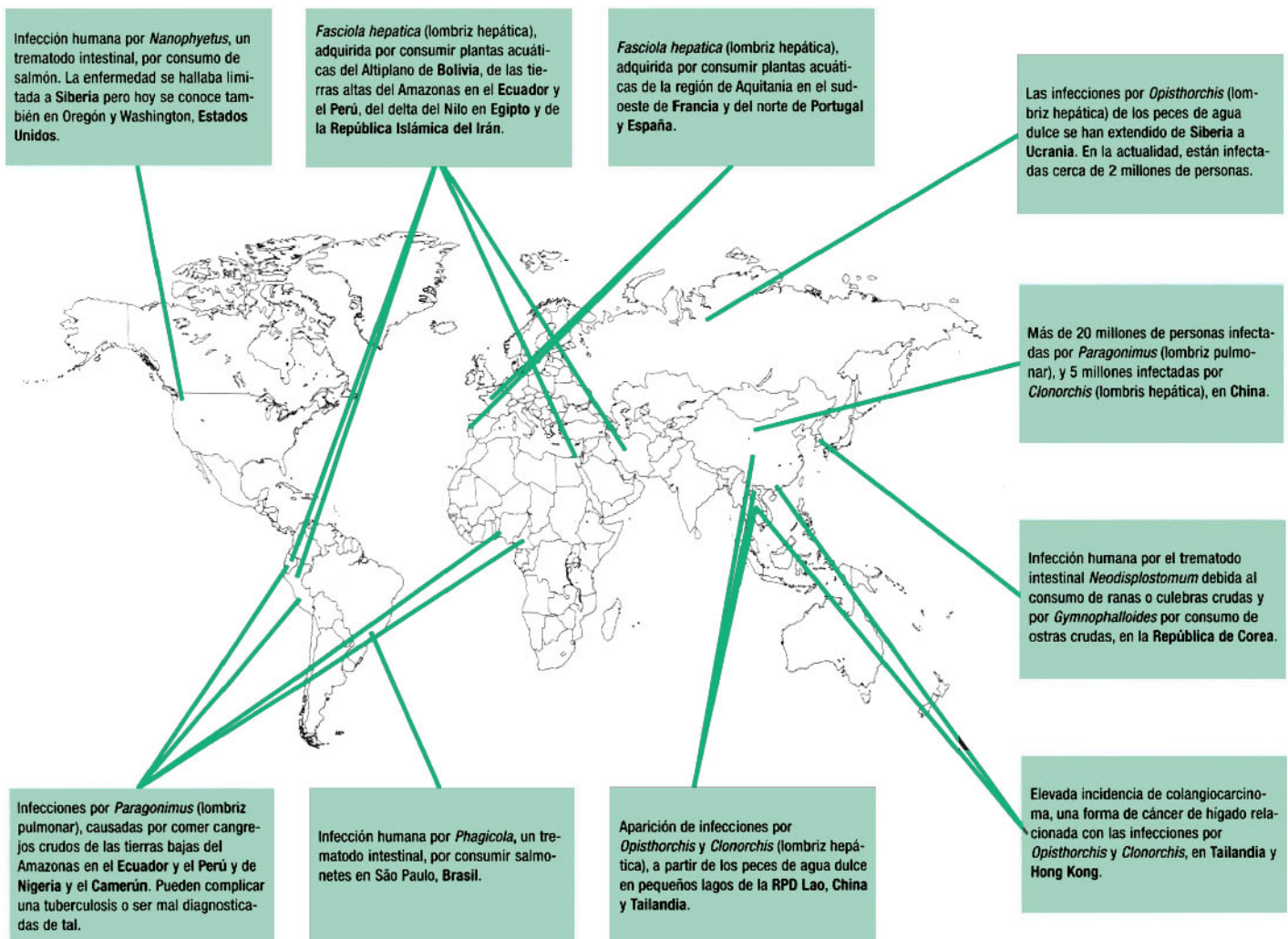
En general, el impacto sobre la salud pública de las enfermedades transmitidas por los alimentos es mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados, pero su distribución no es uniforme en ellos. Su incidencia varía con los países e incluso en las regiones de un mismo país, dependiendo de muchos factores ambientales y sociales, tales como los hábitos de consumo y de preparación de los alimentos, las actividades recreativas y la infraestructura de control.

4.5.1 Riesgos biológicos de los alimentos

Las fuentes de contaminación biológica de los alimentos son múltiples y comprenden el agua contaminada (por ejemplo, aguas residuales, sistemas de irrigación y agua domiciliar), las manos sucias, las moscas, las plagas, los animales domésticos, los utensilios y vajillas mal lavados y las excretas humanas y animales. Los propios alimentos están a veces contaminados pues pueden transportar sus propios agentes patógenos

Figura 4.8

Infecciones por trematodos transmitidas por los alimentos según las condiciones ambientales locales y los hábitos alimentarios



Fuente: WHO, 1995f.

Cuadro 4.15

Agentes biológicos de algunas enfermedades importantes transmitidas por alimentos y sus características epidemiológicas principales

Agente	Reservorio/ portador importante	Transmisión por *		Persona a persona	Multiplicación en los alimentos	Ejemplos de alimentos que pueden contaminarse
		Agua	Alimentos			
Bacterias						
<i>Aeromonas</i> spp.	Agua	+	+	—	+	Arroz cocido, carnes cocidas, ver- duras, postres ricos en almidón
<i>Bacillus cereus</i>	Suelo	—	+	—	+	
<i>Brucella</i> spp.	Ganado bovino, caprino, ovino	—	+	—	+	Leche cruda, productos lácteos
<i>Campylobacter jejuni</i>	Pollos, perros, gatos, ganado bovino porcino, pájaros salvajes	+	+	+	..b	Leche cruda, aves de corral
<i>Clostridium botulinum</i>	Suelo, mamíferos, pájaros, peces	—	+	—	+	Pescados, carnes, verduras (conservas caseras), miel
<i>Clostridium perfringens</i>	Suelo, animales, hombre	—	+	—	+	Carnes y aves cocidas, salsas, frijoles
<i>Escherichia coli</i>						
Enterotoxígena	Hombre	+	+	+	+	Ensaladas, verduras crudas
Enteropatógena	Hombre	+	+	+	+	Leche
Enteroinvasora	Hombre	+	+	0	+	Queso
Enterohemorrágica	Ganado bovino, aves de corral, ovejas	+	+	+	+	Carnes poco cocidas, leche cruda, queso
<i>Listeria monocytogenes</i>		+	+	..c	+	Quesos blandos, leche cruda, ensalada de col, patés
<i>Mycobacterium bovis</i>	Ganado bovino	—	+	—	—	Leche cruda
<i>Salmonella typhi</i> y <i>S. paratyphi</i>	Hombre	+	+	+/-	+	Productos lácteos, productos de carne, mariscos, ensaladas de verduras
<i>Salmonella</i> (no typhi)	Hombre, animales	+/-	+	+/-	+	Carnes, aves de corral, huevos, productos lácteos, chocolate
<i>Shigella</i> spp.	Hombre	+	+	+	+	Ensaladas de huevo y patata
<i>Staphylococcus aureus</i> (enterotoxinas)	Hombre	—	+	—	+	Jamón, ensaladas de pollo y huevos, pasteles con crema, helados, queso
<i>Vibrio cholerae</i> 01	Hombre, ¿vida marina?	+	+	+/-	+	Ensaladas, mariscos
<i>Vibrio cholerae</i> no 01	Hombre, animales ¿vida marina?	+	+	+/-	+	Mariscos
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Agua del mar, vida marina	—	+	—	+	Pescados crudos, cangrejos y otros mariscos
<i>Vibrio vulnificus</i>	Agua del mar, vida marina	+	+	—	+	Mariscos
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Agua, animales salvajes, cerdos, perros, aves de corral	+	+	—	+	Leche, cerdo, aves de corral
Virus						
Hepatitis A	Hombre	+	+	+	—	Mariscos, frutas y verduras frescas
Agentes Norwalk	Hombre	+	+	—	—	Mariscos, ensaladas
Rotavirus	Hombre	+	+	+	—	
Protozoos						
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Hombre, animales	+	+	+	—	Leche cruda, embutidos crudos (no fermentados)
<i>Entamoeba histolytica</i>	Hombre	+	+	+	—	Verduras, frutas
<i>Giardia lamblia</i>	Hombre, animales	+	+/-	+	—	Verduras, frutas
<i>Toxoplasma gondii</i>	Gatos, cerdos	0	+	—	—	Carnes poco cocidas, verduras crudas
Helmintos						
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Hombre	+	+	—	—	Alimentos contaminados por el suelo
<i>Clonorchis sinensis</i>	Peces de agua dulce	—	+	—	—	Pescados crudos/poco cocidos
<i>Fasciola hepatica</i>	Ganado bovino, cabras	+/-	+	—	—	Berros
<i>Opisthorchis viverrini/felineus</i>	Peces de agua dulce	—	+	—	—	Pescados crudos/poco cocidos
<i>Paragonimus</i> spp.	Cangrejos de agua dulce	—	+	—	—	Cangrejos crudos/poco cocidos
<i>Taenia saginata</i> y <i>T. solium</i>	Ganado bovino y porcino	—	+	—	—	Carnes poco cocidas
<i>Trichinella spiralis</i>	Cerdos, carnívoros	—	+	—	—	Carnes poco cocidas
<i>Trichuris trichiura</i>	Hombre	0	+	—	—	Alimentos contaminados por el suelo

a La transmisión de casi todas las infecciones intestinales agudas aumenta durante el verano y la estación de las lluvias, excepto las infecciones por rotavirus y *Yersinia enterocolitica*, cuya transmisión es mayor en los meses más frescos.

b En determinadas circunstancias se ha observado cierto grado de multiplicación. El significado epidemiológico de esta observación, sin embargo, no resulta claro.

c Es frecuente la transmisión vertical, de la mujer gestante al feto.

+ = sí; +/- = raro; - = no; 0 = no se dispone de información

Fuentes: basado en datos de WHO, 1992d y Adams y Moss, 1995.

naturales o proceder de animales infectados. También es posible la contaminación cruzada de los alimentos.

El cuadro 4.15 enumera, según su tipo, los agentes biológicos reconocidos que producen las más importantes enfermedades transmitidas por los alimentos. Gran parte de las enfermedades diarreicas podrían contraerse de este modo y ser debidas a estos agentes patógenos (Esrey y Feachem, 1989; Esrey, 1990) (véase la sección 5.3). Las infecciones por cepas patógenas de *Escherichia coli* son, probablemente, la causa más frecuente de diarrea en los países en desarrollo; constituyen hasta 25% de todas las enfermedades diarreicas de los lactantes y niños, y se han asociado específicamente con la alimentación tras el destete (Motarjemi *et al.*, 1993).

El cólera, que se adquiere a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados por el *Vibrio cholerae*, afecta también, cada año, a varios cientos de miles de personas en África, América Latina y Asia (véanse el recuadro 4.5 y la sección 5.3.3). En Bangladesh se identificó recientemente una cepa nueva de *V. cholerae*, conocida como O139 (véase el recuadro 5.1) y que podría ser transmitida por los viajeros a otras regiones del mundo. Cada vez resulta más evidente que los alimentos son una vía de transmisión importante.

Otros microorganismos patógenos comunes de los alimentos, causas frecuentes de enfermedad y diarrea asociada, son *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* y *Clostridium perfringens*, cuya incidencia podría ser muy superior a la notificada pero cuyas infecciones no son objeto de la atención de los profesionales de la salud pública porque suelen ser autolimitadas. Por otra parte, las infecciones por *Clostridium botulinum* son escasas, pero suscitan mucho interés por su elevada tasa de letalidad. Casi todos los casos de botulismo se producen por la conservación o el procesamiento defectuosos de los alimentos, habitual-

mente en el hogar. En China se produjeron 745 brotes notificados de la enfermedad, con 2.861 casos y 421 defunciones durante 1989. Más de 60% de los casos se debieron al consumo de conservas caseras de frijoles contaminadas, envasadas en recipientes de barro y de otro tipo (Gao *et al.*, 1990).

Entre las infecciones virales, la hepatitis A tiene importancia en todo el mundo y se calcula que su incidencia anual es de 10 a 50 personas por 100.000 habitantes. Las epidemias son frecuentes en el Sur y Sudeste Asiático: en China, en 1988, resultaron infectadas casi 300.000 personas, de las que 32 murieron; la causa fue el consumo de almejas contaminadas (WHO, 1996a). Las personas que manipulan los alimentos son una fuente importante de contaminación. Por tanto, la infección por el virus de la hepatitis A suele asociarse con el consumo en restaurantes, sobre todo en las zonas tropicales cálidas.

Las infecciones por helmintos son también frecuentes y suelen producirse por consumo de carnes crudas o poco cocinadas. Pueden causar importantes problemas de salud pública en las zonas en las que se consumen habitualmente carnes o pescados crudos. La ascariasis es una parasitosis común que se transmite por los alimentos contaminados. Su prevalencia se calcula en más de 1.000 millones de personas (Warren *et al.*, 1989) (figura 4.8 y recuadro 4.9).

La cepa *Salmonella typhimurium* DT 104, que presenta multirresistencia a los medicamentos y que se encuentra en el ganado vacuno, porcino y ovino, caballos y aves de corral, es otro riesgo biológico transmitido por los alimentos que está adquiriendo una importancia cada vez mayor. En la actualidad, se emplea extensamente el tratamiento antibacteriano para combatir las infecciones por *S. typhimurium* de los animales, pero la evolución de la cepa DT 104, que se ha hecho resistente a los

Recuadro 4.9**El impacto sanitario de las infecciones por trematodos transmitidas a través de los alimentos**

Las infecciones por trematodos transmitidas a través de los alimentos son un problema grave y creciente de salud pública. Se calcula que, en todo el mundo, están afectadas 40 millones de personas y que 10% de la población mundial corre riesgo de infección. Las infecciones por trematodos se asocian a distintas enfermedades graves, que incluyen el colangiocarcinoma en las infecciones por *Opisthorchis*, el colangiocarcinoma y los cálculos biliares en las infecciones por *Clonorchis* y la enfermedad hepática grave en las infecciones por *Fasciola*. La transmisión al hombre se produce fundamentalmente en las zonas endémicas, a través del consumo de pescado y marisco de agua dulce crudo o mal cocinado y de plantas acuáticas contaminadas.

La fascioliasis debida a *F. hepatica* y *F. gigantica*, un importante parásito del ganado, es la mejor conocida de estas enfermedades. En el hombre, se han producido más de 300.000 casos clínicos en más de 55 países de Europa, las Américas, Asia, África y el Pacífico Occidental desde 1970.

Los parásitos orientales (*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis viverrini* y *O. felinus*) también producen enfermedad hepática. *C. sinensis* se halla ampliamente distribuido en casi todas las provincias más pobladas de China (con más de 5 millones de personas infectadas), Corea, Viet Nam, Japón y las comunidades chinas de otros países. *O. viverrini* prevalece sobre todo en el Sudeste Asiático, especialmente en el noroeste de Tailandia, Laos y Camboya. Se calcula que, solo en Tailandia, hay más de 7 millones de personas infectadas. *O. felinus* se encuentra confinado, sobre todo, a Europa Oriental y la antigua Unión Soviética, donde la infección afecta a unos 2 millones de personas. Originaria de Siberia, la enfermedad se ha extendido a muchas cuencas fluviales de la antigua Unión Soviética, a partir del desarrollo económico y la migración de la población.

El colangiocarcinoma, una forma de cáncer de hígado, es frecuente en las zonas de endemia de *Clonorchis* y *Opisthorchis*. En estos países, las cifras de incidencia son, al menos, de 2 por 100.000 habitantes. En ciertas zonas de Tailandia, la incidencia anual puede llegar a ser de 135 por 100.000 habitantes.

La paragonimiasis, o lumbricosis pulmonar, se debe a varias especies distintas y es endémica en casi todos los países de Asia, sobre todo en China, Corea, Japón y Tailandia, y en ciertos países de África, particularmente en Camerún, Gabón, Guinea Ecuatorial, Liberia y Nigeria. Se calcula que la infección afecta a 22 millones de personas.

La prevención de la contaminación de los alimentos, que a su vez depende del control ambiental, puede no resultar práctica en los países en desarrollo, sobre todo cuando supone actuar sobre grandes cuencas fluviales. Por tanto, es importante centrar las medidas de prevención y control en la inactivación de las metacercarias (estadio infeccioso de estos parásitos) por medio del tratamiento con calor, congelación e irradiación.

Fuente: WHO, 1995f.

antibióticos más comunes, hace que sus infecciones sean difíciles de erradicar. Las pruebas preliminares obtenidas hasta ahora indican que la cepa *DT 104* puede haberse extendido ampliamente en los Estados Unidos durante los últimos dos o tres años y que podría producir un notable aumento de las enfermedades humanas en el futuro próximo. A medida que los agentes antimicrobianos tienden a perder su efectividad, es de esperar que la resistencia microbiana aumente (véase también la sección 5.3.2).

Un problema reciente que ha causado gran preocupación es la transmi-

sión de enfermedades animales al hombre a través de los alimentos, como sucede con la encefalopatía espongiforme bovina o "enfermedad de las vacas locas" (WHO, 1997n). Esta enfermedad fue diagnosticada en más de 1.000 vacas en el Reino Unido y se cree que se ha extendido, por el consumo de carne, a un pequeño número de personas.

4.5.2 Riesgos químicos y radiactivos de los alimentos

Muchos de los riesgos químicos derivados de los alimentos son de origen natural y proceden de los microorganismos del medio, como *Aspergillus flavus*, que produce aflatoxina. Otros son componentes intrínsecos de los propios alimentos, como sucede con las setas venenosas. Sin embargo, hay todavía otros muchos que se deben a su procesamiento. Así ocurre, por ejemplo, con los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), que aparecen cuando se asa la carne con carbón. Los contaminantes del agua, del suelo o del aire, como el cadmio, el plomo y los bifenilos policlorados (BPC) también pueden alcanzar concentraciones elevadas en los alimentos (cuadro 4.16).

Algunas sustancias químicas se introducen intencionadamente en el proceso de producción. Así ocurre con los aditivos, los plaguicidas, los medicamentos de uso animal y los compuestos agroquímicos como los fertilizantes. Los aditivos se usan tanto en el hogar como en la industria alimentaria para facilitar su procesamiento, conservar su calidad o mejorar su aspecto o sabor. En ocasiones, también se añaden suplementos nutricionales para mejorar la calidad nutritiva.

Plaguicidas

Los estudios efectuados en animales de experimentación y los incidentes relacionados con exposiciones humanas a

Cuadro 4.16.

Riesgos químicos de importancia para la salud pública identificados con frecuencia en los residuos de alimentos

Agente químico	Ejemplos	Agente químico	Ejemplos
Plaguicidas	Organoclorados	Micotoxinas	Aflatoxina, ocratoxina A, patulina, fumonisi
Metales pesados	Plomo, mercurio, cadmio	Toxinas vegetales	Alcaloides de la pirrolizidina
Radionúclidos	Yodo-131, cesio-137	Biotoxinas marinas	Ciguatera, <i>Alexandrium tamarense</i> (causa de intoxicación paralítica por mariscos)
Otros contaminantes	BPC, DDT, medicamentos y vacunas veterinarios		

Fuente: basado en datos de WHO, 1995g.

los plaguicidas y sus residuos confirmaron que muchos de ellos producen distintos tipos de efectos en la salud, que oscilan desde las náuseas, los vómitos, la sensibilización y la alteración de la función inmunitaria hasta malformaciones congénitas, neurotoxicidad o cáncer (WHO, 1990a). Estos efectos pueden ser aún más graves cuando se asocian a la deshidratación y a la nutrición deficiente, que reducen la capacidad de respuesta del organismo.

Sin embargo, aunque los alimentos introducidos en el comercio internacional contienen a veces elevadas concentraciones de residuos de plaguicidas, los residuos detectados en la mayor parte de los alimentos analizados permanecen dentro de los límites máximos establecidos. De igual modo, los datos de SIMUVIMA/Alimentos y distintos estudios indican que, en los países desarrollados, la exposición alimentaria a largo plazo a estas sustancias se encuentra entre límites aceptables. Por el contrario, en los países en desarrollo, los consumidores pueden verse expuestos a altos niveles de algunos plaguicidas en la dieta, porque carecen de la legislación y de los métodos de control necesarios para asegurar un uso seguro de los mismos.

En casi todos los países desarrollados existen hoy restricciones al uso de los plaguicidas organoclorados más antiguos, como el DDT, el hexacloro-

benceno y el heptacloro, por lo que la exposición a los mismos es inferior a la ingesta aceptable (véase el recuadro 2.8). No obstante, se ha comprobado que la leche materna de las mujeres de los países tanto desarrollados como en desarrollo puede contener cantidades relativamente elevadas de plaguicidas organoclorados. El número de lactantes expuestos a niveles superiores a los tolerables durante cortos períodos podría ser importante (Jelinek, 1992).

Solo algunos países notificaron exposición a los plaguicidas organoclorados a través de los alimentos (véase la sección 5.6.4). Estas exposiciones corresponden, en general, tan solo a un porcentaje ligeramente superior al límite aceptable correspondiente, porque estas sustancias tienden a degradarse con rapidez en el medio ambiente. Como excepciones, cabe citar la ingesta de fenitrotión notificada en Australia, que alcanzó 45% del nivel dietético máximo recomendado para adultos (Jelinek, 1992).

Metales pesados

La ingesta de alimentos contaminados con metales pesados como el plomo, el cadmio o el mercurio durante largos períodos de tiempo tienen graves efectos para la salud. Incluso las dosis diarias pequeñas de estos metales pueden ser importantes. Por ejemplo, la exposición crónica a niveles bajos de plomo

puede causar efectos irreversibles en la salud, especialmente en los niños (Steinhart, Doyle y Cochrane, 1995). Cuando se usan cañerías o tanques de almacenamiento de agua revestidos con plomo, el nivel de exposición resultante del consumo de agua con la bebida puede incrementar notablemente la ingesta (CDC, 1994) (véase también la sección 4.4.4). El agua de bebida domiciliar procedente de depósitos de almacenamiento fue la causa de intoxicación por plomo de niños en Arizona y el sur de California (CDC, 1994). La liberación del plomo a partir de las cerámicas vidriadas y el cristal también incrementa la ingesta cotidiana (Rojas-Lopez, 1994). Lo mismo ocurre cuando se usan latas de conserva soldadas con plomo. Estas fueron prohibidas en muchos países desarrollados, lo que trajo consigo un descenso significativo de la exposición (UNEP, 1988).

El mercurio, sobre todo en forma de metilmercurio, produce efectos nocivos en el sistema nervioso, especialmente en los niños, que pueden ser irreversibles en los casos graves. La fuente principal de este contaminante es el pescado. Un ejemplo famoso de intoxicación por mercurio se produjo en los decenios de 1950 y 1960, debido al vertido de desechos industriales ricos en metilmercurio en las aguas de la bahía de Minamata, en el Japón; el producto se acumuló en los peces y otros animales marinos que fueron consumidos por la población local (IPCS, 1990b) (véase el recuadro 3.3). Se encontraron concentraciones altas de mercurio en peces marinos y de agua dulce, sobre todo en predadores. Las fuentes más importantes de mercurio son los suelos, en especial los terrenos ácidos, y la contaminación industrial (véanse la sección 3.5 y el recuadro 3.3).

Como el plomo, el cadmio puede provocar efectos nocivos para la salud con niveles de exposición relativamente

bajos. Es una toxina acumulable, por lo que afecta especialmente a los riñones. La exposición tiene lugar, sobre todo, a través de los alimentos cultivados en suelos contaminados por actividades de minería y uso de fertilizantes fosforados. Por ejemplo, en el Japón, la contaminación del arroz por el cadmio procedente de las minas cercanas produjo en la población local la enfermedad llamada "Itai-itai" (véase más adelante). Aunque son los mariscos y las vísceras animales (como el hígado y los riñones) los que contienen las concentraciones más altas de este metal, las fuentes principales de exposición suelen ser los cereales y verduras, dado que se consumen en mayores cantidades (IPCS, 1992a).

Sustancias químicas de origen natural

Las micotoxinas, las toxinas vegetales y las biotoxinas marinas pueden contaminar los alimentos y resultar peligrosas para la salud. Las primeras se encuentran ampliamente distribuidas en los alimentos y provocan distintos efectos tóxicos (IPCS, 1990c). La mejor conocida de ellas es, probablemente, la aflatoxina, que ataca al hígado, mientras que las mezclas naturales de aflatoxinas y la aflatoxina B1 fueron clasificadas como carcinógenos humanos (IARC, 1993) (véase también la sección 5.9.5). La producción de aflatoxina se asocia con factores ecológicos, como ciertas condiciones climáticas y un deficiente manejo de los productos cosechados. Se conocen varios brotes de intoxicación aguda por estos compuestos, a menudo con altas tasas de mortalidad (Krishnamachari *et al.*, 1975; Dhatt *et al.*, 1982; Chao, Maxwell y Wong, 1991). La ocratoxina A es también una micotoxina importante, que se encuentra sobre todo en el trigo y el centeno y que se ha asociado a la nefropatía endémica de los Balcanes, una enfermedad renal mortal prevalente en varios países balcánicos (Castegnato y Chernozemsky, 1987).

Entre los ejemplos de toxinas vegetales cabe citar muchas setas silvestres y plantas que crecen libremente junto a los cultivos alimentarios (véase el recuadro 5.3).

La intoxicación por biotoxinas marinas, como la ciguatera (IPCS, 1984c) y la intoxicación paralítica por mariscos, debida a la proliferación de algas marinas, también son objeto de preocupación creciente por parte de las autoridades de salud pública. La distribución geográfica y la frecuencia de la segunda parecen estar aumentando en todo el mundo (Bird y Wright, 1988).

Otros contaminantes

Los BPC solían utilizarse en distintas aplicaciones industriales y eléctricas. Los equipos antiguos y los vertederos de desechos industriales siguen conteniendo grandes cantidades de estos contaminantes. La evidencia del efecto tóxico de los BPC procede de dos incidentes en gran escala que implicaron el consumo de aceite contaminado (Yoshimura, 1974; Masuda, 1985). Los brotes de enfermedad asociados demostraron que estas sustancias provocan efectos agudos y crónicos. En especial, se observó que, cuando la mujer gestante sufre una exposición elevada a un BPC, el rendimiento intelectual de su hijo sufrirá el impacto a largo plazo (Jacobson y Jacobson, 1996). El nivel de exposición a los BPC depende del nivel de consumo de pescado y de productos lácteos ricos en grasa. La exposición alimentaria parece haber descendido en muchos países hasta caer por debajo de los niveles establecidos. Sin embargo, la vigilancia biológica de la leche materna indicó que el nivel de las concentraciones de BPC, dibenzo-p-dioxinas policloradas y dibenzo-p-furanos policlorados ha disminuido poco (IPCS, 1996b).

Radionúclidos

La contaminación de los alimentos por radionúclidos es rara, pero puede suce-

der tras la liberación accidental de radiactividad. Después del accidente de la planta nuclear de Chernobyl en 1986 (véanse también la secciones 3.6.5, 5.7.3, 5.7.4 y 5.9.7), las poblaciones humanas resultaron expuestas a radionúclidos a través del aire, del suelo y del consumo de alimentos contaminados con $^{131}\text{yodo}$, $^{134}\text{cesio}$ y $^{137}\text{cesio}$ (WHO, 1996j). Las zonas y los alimentos afectados fueron muy variables debido a las condiciones climáticas, especialmente a las lluvias. Las exposiciones iniciales más altas se debieron a los radionúclidos de yodo, que contaminaron los productos lácteos y que se acumulan en el tiroides humano.

Los núclidos del yodo son de vida corta (la semivida del $^{131}\text{yodo}$ es ocho días), por lo que la contaminación debida a ellos dura solo algunos meses. Por el contrario, los isótopos del cesio tienen semividas de alrededor de 30 años y, por tanto, constituyen un peligro mucho más prolongado. En Europa, las setas silvestres y la carne de los animales salvajes sigue estando contaminada con $^{137}\text{cesio}$ a causa del ciclo nutricional de los suelos superficiales de los bosques (Grossklaus, 1988). Sin embargo, en casi todos los países se ha estimado que la dosis media adquirida a través de los alimentos como consecuencia del accidente de Chernobyl es solo algo superior a la dosis normal recibida a partir de la radiación de fondo (véase la sección 4.2.6). No obstante, en las zonas directamente afectadas, los alimentos contaminados son hoy la fuente principal de exposición a la radiación, y en ellas las actividades agrícolas están muy limitadas (WHO, 1996j).

4.6 El suelo

La exposición a los riesgos derivados del suelo se produce, por ejemplo, cuando los agricultores aran la tierra, cuando los niños juegan

en los patios de las escuelas o cuando el polvo procedente de los campos secos es arrastrado por el viento hacia los lugares poblados. Además, el depósito de sustancias nocivas de origen biológico, químico o radiactivo en el suelo (véanse ejemplos en el capítulo 3) puede provocar exposiciones indirectas, debidas al consumo de agua de acuíferos contaminados o de alimentos procedentes de un suelo contaminado. No obstante, aquí solo se mostrarán algunos ejemplos de los problemas de salud asociados a la exposición directa o indirecta a los riesgos derivados del suelo.

En términos más generales, la agricultura y la nutrición humana dependen en gran medida de la calidad del suelo. La sección 3.4 describe la forma en que el suelo puede quedar degradado hasta el punto de que su capacidad para producir alimentos se halle gravemente deteriorada. (Los cuadros 3.8 y 3.9 enumeran algunas prácticas de uso del suelo que causan su degradación.) El descenso de la producción local de alimentos y la desnutrición consiguiente constituyen grandes riesgos para la salud de millones de campesinos que practican una agricultura de subsistencia en los países en desarrollo y es, probablemente, el mayor riesgo para la salud asociado a dicha degradación en todo el mundo. Gran parte de los 780 millones de personas que sufren desnutrición crónica (Alexandratos, 1995) viven en zonas gravemente afectadas por la sequía o por la degradación del suelo.

Riesgos específicos

Las infecciones por parásitos intestinales son muy frecuentes en los países en desarrollo, sobre todo entre los niños. El contacto directo con el suelo o con el polvo contaminado por huevos de helminthos es una fuente importante de exposición (Warren *et al.*, 1993). En un estudio realizado en Zanzíbar se observó que las heces de más de 95% de los

niños contenían helmintos (Albonico *et al.*, 1994), aunque muy pocos de ellos lo sabían. Sin embargo, ciertos vermes intestinales producen trastornos graves, como anemias o enfermedades del hígado (Stolzfus *et al.*, 1997). En los países en desarrollo, el saneamiento deficiente es una de las grandes causas de diseminación de los parásitos intestinales.

El suelo puede contener otros muchos parásitos y microbios, capaces de sobrevivir durante largos períodos aunque existan grandes variaciones de la temperatura y de la humedad. Entre los ejemplos frecuentes de enfermedades asociadas a ellos cabe citar el tétanos y la poliomielitis (véase la sección 5.4). Las esporas del tétanos infectan al hombre a través del contacto directo con el suelo o la suciedad; en los países en desarrollo, el parto en condiciones de pobreza también se asocia al desarrollo de la enfermedad (Steinglass, Brenzel y Percy, 1993). La poliomielitis se contagia por contacto indirecto, después de que el virus ha pasado al agua desde el suelo (Jamison *et al.*, 1993). En ambos casos, la higiene y las medidas sobre el medio ambiente contribuyen a reducir los riesgos para la salud, pero para llegar a controlar por completo ambas enfermedades es imprescindible la vacunación (véase la sección 5.4).

La contaminación química del suelo se debe a distintas actividades y, a su vez, puede provocar la contaminación del agua. Por ejemplo, las filtraciones desde suelos a los que se han aplicado fertilizantes agrícolas incrementan las concentraciones de nitratos en los acuíferos y pozos (véase la sección 3.3). La exposición del hombre a los nitratos puede causar metahemoglobinemia ("síndrome del bebé azul") (véase la sección 3.4.2). Un estudio reciente efectuado en Rumania demostró que este problema aparece en las zonas de agricultura intensiva en las que el agua para beber se extrae de los pozos locales (Iacob y Tarase, 1996). El nitrato proce-

dente de los fertilizantes que alcanza los acuíferos ha sido, de hecho, desperdiciado, puesto que el fin del fertilizante es incrementar la disponibilidad de nitrato en las cosechas. El problema podría controlarse mediante la reducción de las aplicaciones de fertilizantes y una mejor gestión agrícola.

La contaminación química del suelo resulta también de la contaminación del agua causada por los vertidos industriales y del riego con aguas contaminadas por la industria. Uno de los ejemplos mejor conocidos se refiere a la contaminación por cadmio que tuvo lugar en varias zonas del Japón en los decenios de 1950 y 1960 y que se debió a la acumulación del metal, secundaria a la explotación minera y a las fundiciones, en terrenos de regadío. El arroz cultivado en ellos se convirtió en una fuente de intoxicación por cadmio (Friberg *et al.*, 1985, 1986; IPCS, 1992a). En China se describieron recientemente varios incidentes similares (Cai *et al.*, 1995).

Las actividades de minería y fundición también provocan la contaminación por plomo del suelo, aunque es mucho más frecuente la del aire ambiental, debida a los gases de los motores de vehículos o al desgaste de las pinturas que lo contienen y cuyas partículas pueden caer al suelo en forma de polvo (WHO, 1995j). Esta es la vía de exposición de muchos niños muy pequeños que se llevan a la boca todos los objetos a su alcance y que ingieren pequeñas cantidades de tierra, polvo y escamas de pintura. En la medida en que el polvo y la tierra contienen a veces hasta 10% de plomo en su composición, incluso cantidades pequeñas (alrededor de 10 mg del metal al día) pueden causar exposición de alto nivel e intoxicación (IPCS, 1996b). La exposición al plomo de los niños pequeños es un motivo de especial preocupación en los Estados Unidos (US Department of Health and Human Services, 1995).

La contaminación del suelo en los vertederos o en la vecindad de las industrias peligrosas recibió también considerable atención en los últimos años. Ciertos lugares, como Love Canal y Times Beach, ganaron muy mala fama, pero pese a los numerosos estudios realizados en distintas zonas de vertidos de los Estados Unidos, rara vez se documentó su impacto en la salud (Barstone, Smith y Wilson, 1989).

Aun cuando el suelo no esté contaminado con sustancias químicas, su propia composición puede ser tal que el polvo arrastrado por el viento desde las zonas secas a las zonas pobladas resulte peligroso. Las ciudades próximas a los desiertos, como Kuwait y Sian, en China, tienen algunos de los niveles de polvo atmosférico más altos del mundo (véase la sección 4.2), que no se justifican por las emisiones de las industrias locales. En China se consideró motivo de preocupación el elevado contenido en sílice del polvo fino procedente de los desiertos.

La contaminación radiactiva del suelo, como la de yodo y cesio causada por el accidente de Chernobyl (WHO, 1996j), puede, si penetra en la cadena alimentaria, causar una exposición humana importante (véase la sección 4.5.2). El ¹³¹yodo depositado en el suelo (y en la hierba) durante el accidente citado e inmediatamente después fue ingerido por las vacas y alcanzó grandes concentraciones en la leche. Esta vía de exposición es la causa más probable del impresionante incremento del cáncer de tiroides observado en las zonas más contaminadas alrededor de la central nuclear (WHO, 1996j). Durante el período inicial que siguió al accidente, se prohibió el uso de 144.000 ha de terreno agrícola y de 492.000 ha de suelo forestal, mientras que otros 26.000 km² fueron declarados no aptos para la habitación humana.

Cuadro 4.17**Principios de seguridad en la vivienda*****Protección contra las enfermedades transmisibles mediante:***

- abastecimiento de agua potable
- evacuación higiénica de las excretas
- evacuación de los residuos sólidos
- drenaje de las aguas superficiales
- higiene personal y doméstica
- preparación higiénica de los alimentos
- salvaguardas estructurales

Protección contra lesiones, intoxicaciones y enfermedades crónicas, prestando atención a:

- características estructurales y mobiliario
- contaminación del aire interior
- seguridad química
- uso del hogar como lugar de trabajo

Reducción del estrés psicológico y social mediante:

- espacio vital suficiente, intimidad y comodidad
- seguridad personal y familiar
- acceso a zonas de recreo y entretenimiento comunitario
- protección contra el ruido

Acceso a un entorno vital favorable mediante la provisión de:

- servicios de seguridad y urgencia
- servicios sociales y de atención sanitaria
- acceso a la cultura y actividades recreativas

Protección de las poblaciones que corren riesgos especiales:

- mujeres y niños
- poblaciones desplazadas y móviles
- ancianos, enfermos y discapacitados

Fuente: adaptado de WHO, 1989e.

4.7 La vivienda**4.7.1 La importancia de la vivienda en la salud**

La vivienda es un componente fundamental de la calidad de vida. En condiciones ideales, reduce al mínimo la probabilidad de enfermedad y de lesión y contribuye en gran medida al bienestar físico, mental y social. Además de su fin básico de proporcionar cobijo frente a los elementos de la naturaleza y constituir el núcleo de la vida familiar, el entorno hogareño debería proteger contra los riesgos para la salud derivados del medio ambiente físico y social. Los principios de la vivienda "saludable" se enumeran en el cuadro 4.17.

Sin embargo, la mayor parte de la población mundial habita en alojamientos que no cumplen siquiera los requisitos básicos. El alojamiento de que dispone un número cada vez mayor de personas no solo no las protege, sino que las expone a distintos riesgos para la salud, casi todos ellos prevenibles (WHO, 1988). Quizá resulte sorprendente pero, aunque se ha prestado gran atención al estudio de la influencia de los riesgos del medio ambiente laboral en la salud de los trabajadores, la atención prestada a los peligros para la salud del entorno domiciliario ha sido mucho menor. Por cierto, y con frecuencia cada vez mayor en muchas partes del mundo, el hogar es también el medio ambiente laboral, lo que supone riesgos potenciales adicionales para la salud.

Son muchos los factores del ambiente doméstico que influyen negativamente en la salud. La falta de acceso al abastecimiento de agua potable a través de cañerías o fuentes próximas y la ausencia de instalaciones sanitarias son consideradas a menudo indicadores básicos de la vivienda "insalubre", que provocan una carga excesiva de enfer-

medad tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Los factores asociados a la vivienda, como los niveles altos de ruido, la mala calidad del aire, las deficiencias de los depósitos de basuras y de los sistemas de recogida, la defectuosa conservación y preparación de los alimentos, las temperaturas extremas y el exceso de humedad, el hacinamiento, la mala iluminación, los materiales de construcción inadecuados o incorrectos, los defectos de edificación y las plagas también influyen significativamente en la salud.

Dada la amplia gama de factores propios de la vivienda que afectan a la salud, no es posible dar una definición simple de lo que constituye una vivienda "de mala calidad" o "insalubre". También es difícil demostrar de manera concluyente las relaciones entre los distintos aspectos de la vivienda y la salud, ya que también ejercen influencia otros factores asociados, como la insuficiencia de los servicios sanitarios y la pobreza. No obstante, el cuadro 4.18 intenta proporcionar ciertos indicadores de las condiciones insalubres de vivienda.

Los niveles de exposición a las condiciones insalubres de vivienda son muy variables. Evidentemente, los más afectados son, por lo general, los grupos de ingreso bajo. Entre ellos, las mujeres tienen más probabilidades que los hombres de resultar expuestas a los peligros del ambiente hogareño puesto que pasan más tiempo en él y sus actividades (como cocinar) entrañan riesgos específicos para la salud (como la contaminación debida a la combustión del carbón o de biomasa) (véanse las secciones 3.6 y 4.2). Al mismo tiempo, las insuficiencias de la provisión de agua, de la higiene doméstica y de la preparación de los alimentos incrementan el trabajo de las mujeres y afectan a su vitalidad y a su resistencia a la enfermedad.

Cuadro 4.18

Indicadores de condiciones de vivienda insalubres

Factor de riesgo principal	Enfermedades transmisibles	Enfermedades no transmisibles	Trastornos psicosociales
Defectos de construcción	Enfermedades transmitidas por vectores insectos Enfermedades transmitidas por vectores roedores Geohelmintiasis Enfermedades por heces de animales Enfermedades por mordedura de animales Enfermedades relacionadas con el hacinamiento	Enfermedades provocadas por el polvo y la humedad Lesiones Quemaduras	Neurosis Violencia Delincuencia y vandalismo Abuso de alcohol y drogas
Abastecimiento de agua defectuoso	Enfermedades de transmisión fecal-oral (transmitidas o arrastradas por el agua) Enfermedades arrastradas por el agua de transmisión no fecal-oral Enfermedades transmitidas por vectores asociados al agua	Enfermedades cardíacas Cáncer	
Saneamiento defectuoso	Enfermedades de transmisión fecal-oral Geohelmintiasis Teniasis Helmintiasis de origen hídrico Enfermedades transmitidas por vectores insectos Enfermedades transmitidas por vectores roedores	Cáncer de estómago	
Combustible inadecuado/mala ventilación	Infecciones respiratorias agudas	Efectos perinatales Enfermedades cardíacas Enfermedades pulmonares crónicas Cáncer de pulmón Fuegos/quemaduras	
Depósito y eliminación inadecuados de las basuras	Enfermedades transmitidas por vectores insectos Enfermedades transmitidas por vectores roedores	Lesiones Quemaduras	
Defectos de la conservación y preparación de los alimentos	Enfermedades relacionadas con las excretas Zoonosis Enfermedades asociadas a toxinas microbianas	Cáncer	
Localización inadecuada (cerca del tráfico, fábricas, etc.)	Enfermedades relacionadas con las excretas transmitidas por el aire Mayor riesgo de infecciones respiratorias	Enfermedades pulmonares crónicas Enfermedades cardíacas, cáncer Cáncer Enfermedades neurológicas/del aparato reproductor Lesiones	Trastornos orgánicos psiquiátricos debidos a sustancias químicas industriales Neurosis

Fuente: adaptado de Mara y Alabaster, 1995.

4.7.2 Magnitud del problema

El amplio margen de variación en los cálculos hechos sobre el número de personas que viven en viviendas insalubres o de mala calidad refleja la complejidad de la relación entre alojamiento y salud. Esta complejidad hace también muy difíciles la vigilancia de la vivienda

insalubre y la comparación entre países.

Dentro de las zonas urbanas y rurales, existen grupos especiales que sufren problemas de salud grave relacionados con su vivienda, como sucede con los que viven en condiciones de hacinamiento o en alojamientos provisionales sin servicios básicos.

Incluso en los países desarrollados, algunas ciudades, pueblos y otros tipos de asentamiento humano contienen barrios de viviendas miserables. En los países de la UE, millones de personas viven en hogares sin baño, ducha o excusado. A comienzos de los años noventa, alrededor de 18 millones de ciudadanos de la UE carecían de vivienda o tenían alojamientos de ínfima calidad, y 1,8 millones habían dependido durante un año de los servicios públicos o voluntarios para su alojamiento o residían en asentamientos ilegales (Avramov, 1993).

Las formas de propiedad y el riesgo de expulsión son muy variables pero, en conjunto, entre 30 y 60% de las unidades de vivienda de la mayor parte de las ciudades de los países en desarrollo son ilegales, pues contravienen las leyes de propiedad de la tierra o de los edificios o las normas y códigos de planificación y, en muchos casos, ambos (UNCHS, 1996b).

La información sobre la vivienda rural es a menudo escasa, pero las zonas rurales de muchos países en desarrollo carecen con frecuencia de suministro de agua potable o saneamiento y pueden hallarse hacinadas.

En cualquier evaluación sobre la vivienda, también sería necesario tener en cuenta a las personas sin hogar (los que duermen en los cobijos provisionales o en los centros de recogida). Existe una relación directa entre la magnitud de la provisión de alojamientos, la carencia de domicilio y la calidad insuficiente de la vivienda (BurrIDGE y Ormandy, 1993).

4.7.3 Hacinamiento

En muchos hogares pobres, cada persona dispone de menos de 1 m³. En los casos más extremos, incluso las habitaciones pequeñas se subdividen para permitir su ocupación múltiple, como sucede en Hong Kong, donde muchas

personas viven en camas dispuestas en tres alturas en los dormitorios, cada cama rodeada por paredes para mayor protección e intimidad. En Calcuta existe un sistema llamado "de cama caliente", por el cual los catres, apilados unos sobre otros en cuartos diminutos, se alquilan por horas.

Estas condiciones de estrechez y hacinamiento caracterizan los hogares y vecindarios de los grupos más pobres y facilitan la transmisión de enfermedades como la tuberculosis, la meningitis, la gripe, las IRA, las enfermedades diarreicas y el sarampión (véase la sección 5.4.2). Además, sus habitantes suelen sufrir malnutrición y su sistema inmunitario está, en consecuencia, debilitado, lo que aumenta su propensión a padecer enfermedades. En los niños, la malnutrición asociada a las enfermedades diarreicas puede debilitar tanto el organismo, que el sarampión, las neumonías y otras enfermedades infantiles resultan mortíferas. Los niños que viven en condiciones de hacinamiento tienden también a desarrollar IRA (véase la sección 5.2). La frecuencia de los contactos, la densidad de la población y la concentración y proximidad entre personas contagiosas y susceptibles favorecen la transmisión de los microorganismos infecciosos (OMS, 1992f). No obstante, no se ha demostrado absolutamente la relación entre el hacinamiento, determinadas enfermedades y la mala salud, puesto que el primero guarda relación, a su vez, con otros muchos factores asociados a la mala salud, como el saneamiento deficiente.

Ciertos datos sugieren que la salud de las mujeres se vería más afectada por las condiciones de hacinamiento que la de los varones. En especial, las mujeres que viven en estas condiciones y que tienen hijos de edad preescolar tienden a sufrir angustia psicológica con mayor frecuencia (Gabe y Williams, 1993). La ausencia de intimidad y de tranquilidad

dad en el hogar a causa del hacinamiento y de la insuficiencia de espacio influye también negativamente en el desarrollo de los niños, que no disponen de un sitio para estudiar sin interrupciones. Ciertos problemas, como el incesto y la violencia en el hogar podrían, asimismo, estar asociados con el hacinamiento (véase también la sección 5.6.5).

4.7.4 Accidentes y lesiones

Cuando el hacinamiento se combina con la mala calidad de los materiales de construcción, la incidencia de lesiones y accidentes aumenta significativamente. Muchos accidentes se producen en cobijos fabricados con materiales inflamables y cuando se olvida la protección (sobre todo de los niños) contra los riesgos de las hogueras o de las estufas (UNCHS, 1996b).

Los riesgos ambientales relacionados con los accidentes en el hogar se deben también a las fallas del diseño, al mantenimiento deficiente de la vivienda y al uso de aparatos y equipos defectuosos o mal instalados. Con frecuencia, las caídas, las quemaduras y las intoxicaciones se producen por guardar las sustancias peligrosas (como los medicamentos y los productos de limpieza) en lugares poco adecuados, por la mala colocación o mantenimiento de las fuentes de calor (lumbre, quemadores de aceite, gas, madera o queroseno), por la escasa calidad de los revestimientos de los pisos y otras superficies (especialmente en los cuartos de baño), por el diseño incorrecto de escaleras o zonas de almacenamiento, o por ventanas mal situadas o dispuestas. Muchos accidentes tienen lugar en las cocinas, frecuentemente de diseño "insalubre".

De hecho, aunque en general se acepta que mueren más personas por accidentes de tráfico que por accidentes en el hogar, en algunos países (en los Estados Unidos, por ejemplo), el núme-

ro de los que sufren accidentes y lesiones incapacitantes en su domicilio es mucho mayor. Las caídas justifican una elevada proporción de las muertes en el hogar y en sus alrededores, al igual que los fuegos. Los accidentes domiciliarios son una causa importante de muerte en los niños menores de 5 años y también en los ancianos (Mood, 1993).

4.7.5 Materiales de construcción y problemas relacionados con la edificación

El diseño, los materiales y las técnicas de construcción, y algunos productos domésticos tienen gran influencia en la vivienda. Los edificios altos pueden suponer riesgos especiales, algunos de ellos directamente relacionados con la altura, sobre todo cuando las normas de edificación no son estrictas o su vigilancia es relajada. La debilidad de las estructuras supone una amenaza directa y los residentes de los pisos altos corren un riesgo extremo en caso de fuego o explosión. Las explosiones de gas suelen ser mucho más peligrosas en los edificios altos, especialmente porque los fuegos resultantes pueden extenderse con gran rapidez por los conductos. Otro riesgo deriva del mantenimiento de estos edificios, que es muy costoso, por lo que los servicios esenciales suelen degradarse y se producen desperfectos que los residentes, por lo general, no pueden resolver (Freeman, 1993). A ello siguen, con frecuencia, problemas de vandalismo, crimen y degradación del entorno inmediato.

Se ha estudiado la relación entre los edificios altos y determinados aspectos del diseño de viviendas y de planificación urbana con los problemas de salud mental de sus habitantes (véase la sección 5.7.2). Aunque sería demasiado simplista sugerir una relación causal entre ciertos trastornos mentales, como la depresión, y la residencia en estos

edificios, existen no obstante pruebas según las cuales vivir en tales edificios influye negativamente en la salud mental (Freeman, 1993). Las personas que habitan en los pisos más altos parecen tener un aumento de la prevalencia de distintos trastornos psicosociales, como la sensación de aislamiento social (WHO, 1988). También hay indicios de que los niños no desarrollan un sentimiento de seguridad, curiosidad y, más tarde, capacidad para explorar y experimentar.

La salud puede verse agredida no solo por el tipo de edificación, sino también por los materiales utilizados en la construcción. Estos contienen a veces sustancias peligrosas en potencia, como asbesto, gas radón radiactivo y aislamientos de espuma de urea que contienen formaldehído y que resultan irritantes para los ojos y el aparato respiratorio. Los polvos de asbesto se producen también durante las actividades de remodelación o demolición hechas por los propios residentes en condiciones mal controladas, o como resultado del deterioro de paneles de asbesto o de otros productos por medio de la abrasión. El radón puede pasar a la vivienda a partir del suelo subyacente; además, los propios materiales, como el granito, la pizarra de alumbre, los ladrillos o el cemento que contenga restos de minería de uranio, liberan también el gas hacia la atmósfera domiciliaria (véase también la sección 4.2.6).

Las viviendas húmedas pueden contener agentes virales o bacterianos así como ácaros del polvo doméstico, causantes de problemas respiratorios, particularmente sibilancias. La humedad también favorece el crecimiento de mohos, conocidos desde hace mucho tiempo como origen de alérgenos respiratorios (Hunt, 1993). Asimismo, se cree que contribuye al desarrollo de reumatismo y artritis (WHO, 1988). Sin embargo, conviene subrayar que no

todos los estudios han encontrado relación entre la humedad domiciliaria y la mala salud, y que la relación, cuando existe, es compleja.

La enfermedad de Chagas muestra una fuerte asociación con la calidad de la vivienda. Esta enfermedad, transmitida por insectos que habitan y crecen en las grietas de las paredes de adobe o madera, afecta a alrededor de 18 millones de personas en América Latina (WHO, 1997b). La intoxicación por plomo muestra asimismo una fuerte asociación con la calidad del alojamiento y es especialmente prevalente en los niños que viven en edificios viejos y deteriorados, que poseen viejos sistemas de cañerías de plomo y donde la pintura que contiene el metal se desprende en escamas (véase la sección 10.5.2).

Otros factores, como la eficiencia de los sistemas de calefacción y ventilación y las características del aislamiento y del diseño influyen en el microclima interior. Las temperaturas extremas afectan decisivamente a la salud de las personas. La construcción y el diseño de los edificios ejercen igualmente gran influencia en el nivel de ruido del hogar y su entorno que, si es muy alto, puede tener distintos efectos en la salud, como alteración del sueño y estrés psicológico.

4.7.6 Contaminación del aire interior

La contaminación del aire interior de alto nivel, debida al uso de lumbres abiertas, de combustibles insalubres y de estufas y hornos deficientes para calentar y cocinar constituye, probablemente, el mayor problema de salud derivado de la contaminación del aire de todo el mundo. La combustión doméstica de combustibles de biomasa, carbón y queroseno en las comunidades pobres de los países desarrollados o en desarrollo puede causar una contaminación del aire extraordinaria en los espa-

cios cerrados (debida, sobre todo, a las partículas sólidas) y supone un riesgo especial para la salud de las mujeres y los niños, que son los más expuestos y vulnerables (véase la sección 4.2). Incluso las estufas de gas pueden provocar aumento de las concentraciones de NO₂ en el interior de los hogares.

En determinadas circunstancias, otros contaminantes del aire interior distintos a los asociados con la combustión suponen también problemas de salud. Así ocurre con las fibras de asbesto procedente de los materiales de aislamiento o con los disolventes orgánicos del cemento de asbesto usados en los materiales de construcción, los conservantes y limpiadores de la madera y el gas radón. El uso de productos de limpieza doméstica, tintes, removedores y disolventes de pintura y otras sustancias orgánicas volátiles pueden causar concentraciones tóxicas de ciertos contaminantes. La exposición a estas sustancias resulta difícil de cuantificar y depende de la ventilación y del comportamiento personal. El humo de tabaco ambiental es otro factor importante que influye en la calidad del aire interior y en la salud de los individuos (véase la sección 4.2.5). La contaminación procedente del tráfico y de la industria afecta también a la calidad del aire interior de las áreas urbanas.

4.7.7 Plagas

Las técnicas para el control de plagas en las viviendas se han desarrollado con relativa lentitud, en comparación con las destinadas a combatir las plagas en la agricultura o los vectores exteriores de enfermedad, como los mosquitos. Los animales asociados a la vivienda son los piojos, las chinches, las moscas, las pulgas, las cucarachas, las garrapatas y los ácaros, junto a las ratas y los ratones. Estudios recientes demostraron que la sensibilidad alérgica a las cucarachas

podría ser un trastorno muy extendido entre las personas que habitan en las viviendas infestadas (Howard, 1993). Estos insectos infestan distintos tipos de edificios y proliferan en condiciones de oscuridad, calor y humedad, especialmente cuando disponen de alimento y los sistemas de eliminación de basuras son poco eficientes. En las casas infestadas por ratas (con frecuencia en las zonas urbanas), los espacios muertos de las paredes y detrás de los revestimientos les proporcionan lugares para anidar. En las zonas rurales también pueden ser comunes y se asocian a menudo a las actividades agrícolas. Las ratas transmiten muchas enfermedades (como la peste) e infecciones parasitarias, pues suelen ser portadoras de ascárides y cestodos. En las zonas urbanas actúan también como vectores de enfermedad. En países desarrollados como el Reino Unido, el número de ratas de las zonas urbanas parece ir en aumento.

4.8 El lugar de trabajo

Después del entorno doméstico, el lugar de trabajo es el marco en el que las personas pasan la mayor parte de su tiempo. De hecho, para muchas personas, particularmente en los países en desarrollo, apenas hay límites entre el hogar y el lugar de trabajo, puesto que gran parte de las actividades agrícolas o de la industria case- ra se desarrollan en el propio domicilio. La expansión de estas últimas actividades se ha visto acelerada, en muchos casos, por el crecimiento de la población y la urbanización rápida (véanse la secciones 2.2 y 2.3), en combinación con el desarrollo económico y paralelamente con un desarrollo industrial mayor y más conspicuo.

En circunstancias favorables, el trabajo contribuye a la salud y a la mejora de la economía. Sin embargo, el lugar de trabajo también puede exponer a riesgos

Cuadro 4.19

Población activa mundial (en millones de personas), 1990 y 2000

Región	1990	2000	Crecimiento 1990-2000
África	230	302	31,3
Asia	1.410	1.646	16,7
Europa	380	400	5,3
América Central y del Sur	158	199	25,9
América del Norte	180	200	11,1
Total	2.358	2.747	16,5

Fuente: WHO, 1995i.

para la salud que contribuyen a los accidentes y lesiones y al desarrollo de enfermedades respiratorias, cáncer, trastornos musculoesqueléticos y de la reproducción, procesos cardiovasculares y enfermedades mentales y neurológicas, lesiones oculares y pérdida de audición, así como al contagio de enfermedades transmisibles (véase la sección 5.12).

La población activa mundial actual comprende alrededor de 2.600 millones de personas y está en continuo crecimiento (cuadro 4.19). Aproximadamente 75% de esa población activa corresponde a los países en desarrollo. La población activa registrada comprende 60-70% de los varones adultos del mundo y 30-60% de las mujeres adultas. Cada año, se suman aproximadamente 40 millones de personas, casi todas ellas, una vez más, en los países en desarrollo. Los peligros asociados a los lugares de trabajo constituyen, pues, una amenaza para una gran proporción de la población mundial.

4.8.1 El entorno laboral y el desarrollo económico

En algunos de los países menos desarrollados, hasta 80% de la población activa se halla empleada en la agricultura, la minería y otros tipos de producción primaria (véase la sección 2.7.2). Con frecuencia, el trabajo físico agotador, combinado con el calor excesivo, los accidentes laborales, la intoxicación por plaguicidas, los polvos orgánicos y los

riesgos biológicos aparecen como la principal causa de mortalidad y morbilidad de esos países (WHO, 1995i). Además, muchos factores no ocupacionales, como las enfermedades parasitarias e infecciosas, las malas condiciones de higiene y saneamiento, la nutrición defectuosa, la pobreza general y el analfabetismo, contribuyen a agravar estos efectos.

El sector informal y las empresas pequeñas y medianas son los más propensos a los numerosos peligros asociados al mundo del trabajo. Muchos emigrantes encuentran trabajo en los sectores informales y en las empresas pequeñas y medianas, puesto que resulta más fácil ingresar y no requieren capacitación formal ni grandes cantidades de capital o maquinaria. Diversos cálculos sugieren que más de 1.000 millones de personas trabajan en industrias de pequeña escala en todo el mundo (Rantanen, Lehtinen y Mikheev, 1994). En algunos países, como Tailandia, las empresas pequeñas y medianas forman la mayoría de las industrias registradas. No obstante, estas empresas no son controladas regularmente en materia de salud y seguridad ocupacional. Incluso en una economía avanzada como la de los Estados Unidos, 90% de todos los lugares de trabajo, correspondiente a 40% de la población activa total de 110 millones del país, no es objeto de inspecciones periódicas ni tiene fácil acceso a los servicios de salud ocupacional. En consecuencia, muchos de los que trabajan en empresas pequeñas y medianas sufren impactos nocivos para su salud debido a la exposición a polvos, al exceso de calor, a las sustancias tóxicas, al ruido, a las vibraciones y a la falta de higiene.

En los países de industrialización rápida, los problemas de salud ocupacional suelen deberse al uso de tecnologías menos avanzadas y más peligrosas que sus contrapartidas de los países desarrollados. Además, cuando los recursos técnicos y

financieros son escasos, como a menudo sucede, resulta difícil gestionar todos los aspectos de la producción (por ejemplo, salud y seguridad en el trabajo y salud del entorno laboral, así como del entorno exterior) (WHO, 1995i). En tales circunstancias, los accidentes laborales, los peligros físicos y ergonómicos tradicionales y las lesiones y enfermedades de origen ocupacional se convierten en problemas importantes. Sin embargo, se desconoce su auténtica magnitud, puesto que muchas de estas lesiones y enfermedades no llegan a ser notificadas ni registradas.

Evidentemente, el panorama de los riesgos en el lugar de trabajo cambia con el estadio del desarrollo económico alcanzado y, por tanto, el enfoque de la protección de la salud debe tomar en consideración este aspecto. Pese a ello, los principios básicos de protección laboral son siempre los mismos y se hallan establecidos en la Declaración sobre salud ocupacional para todos (WHO, 1994b).

4.8.2 Exposiciones en el lugar de trabajo

Los riesgos asociados al lugar de trabajo suelen diferir de los encontrados en el medio ambiente general. Además, puesto que en muchos casos los trabajadores sufren la exposición en espacios cerrados, dicha exposición suele ser mayor que las ocurridas al aire libre. En los países en desarrollo, muchos trabajadores pueden hallarse expuestos simultáneamente a peligros propios de su trabajo, a la falta de seguridad ambiental en su vivienda y a un medio ambiente general contaminado. El resumen presentado a continuación sobre los principales peligros asociados al puesto de trabajo fue extraído de la Estrategia mundial de la salud ocupacional para todos (WHO, 1995i), adoptada por la Asamblea Mundial de la Salud en 1996.

Los **peligros mecánicos**, la maquinaria no protegida, el trabajo en estruc-

turas inseguras y las herramientas peligrosas forman parte de los riesgos más prevalentes asociados al trabajo de los países en desarrollo y desarrollados. En Europa, se producen cada año aproximadamente 10 millones de accidentes laborales (algunos de ellos, durante el viaje hacia o desde el lugar de trabajo) (EC, 1995a). La adopción de prácticas laborales más seguras, la mejora de los sistemas de seguridad y el cambio de los comportamientos y de las prácticas de gestión podrían reducir estas tasas de accidentes en 50% o más en un período relativamente breve, incluso en las industrias de alto riesgo (WHO, 1995i).

Aproximadamente 30% de la población activa de los países desarrollados y entre 50 y 70% de la de los países en desarrollo pueden hallarse expuestos a **condiciones de sobrecarga física** o a **condiciones de trabajo ergonómicamente deficientes**, que suponen el levantamiento frecuente y el desplazamiento de objetos pesados o la realización de tareas manuales repetitivas. Los trabajadores más expuestos a las condiciones de sobrecarga física son los mineros, los agricultores, los leñadores, los pescadores, los trabajadores de la construcción y de almacenes y el personal sanitario. Las tareas repetitivas y la carga muscular estática son asimismo frecuentes en muchas industrias y empresas de servicios y pueden dar lugar a lesiones y trastornos musculoesqueléticos (véase la sección 5.12). En muchos países desarrollados, estos trastornos son la causa principal de las discapacidades laborales a corto plazo y permanentes, y producen pérdidas económicas que llegan a sumar hasta 5% del PNB (WHO, 1995i).

Determinados entornos laborales se asocian con la exposición a unos 200 **agentes biológicos** (virus, bacterias, parásitos, hongos, mohos y polvos orgánicos). Los virus de las hepatitis B y C y el bacilo de la tuberculosis (particu-

larmente en el personal sanitario), el asma (en las personas expuestas a polvos orgánicos) y las enfermedades parasitarias crónicas (sobre todo en trabajadores de la agricultura y la silvicultura) son las enfermedades profesionales asociadas con mayor frecuencia a dicha exposición. Las enfermedades que se transmiten a través de la sangre (como el VIH/sida y la hepatitis B) suponen en la actualidad un riesgo importante para los trabajadores del sector sanitario.

Los **factores físicos** en el entorno laboral, como el ruido, la vibración, las radiaciones ionizantes y no ionizantes y las condiciones microclimáticas afectan desfavorablemente a la salud. Entre 10 y 30% de la población activa de los países desarrollados y hasta 80% de la de los países en desarrollo y de industrialización reciente se hallan expuestos a tales factores físicos. En algunos sectores de alto riesgo, como la minería, la manufactura y la construcción, todos los trabajadores pueden ser afectados. La pérdida de audición inducida por el ruido en los lugares de trabajo es uno de los efectos en la salud más prevalentes tanto en los países desarrollados como en los que están en desarrollo (WHO, 1995i).

En los ambientes laborales modernos se utilizan 100.000 **sustancias químicas** diferentes y su número es cada vez mayor. Las grandes exposiciones a los **peligros químicos** se producen sobre todo en las industrias que utilizan productos químicos y metales, en la manufactura de algunos bienes de consumo, en la producción textil y de fibras artificiales y en la industria de la construcción. Las sustancias químicas se usan también con frecuencia creciente en casi todos los tipos de trabajo, incluidos los no relacionados con la industria como las oficinas y hospitales, la limpieza y la provisión de servicios cosméticos y de belleza. La exposición es muy variable. Los efectos en la salud comprenden intoxicación por metales, lesiones del sistema

nervioso central y del hígado (debidas a la exposición a disolventes), envenenamientos por plaguicidas, alergias cutáneas y respiratorias, dermatosis, cánceres y alteraciones de la reproducción. En algunos países en desarrollo se notificó que más de la mitad de los trabajadores expuestos a la sílice y a otros polvos en determinadas industrias de alto riesgo (como la minería y la metalurgia) padecen signos clínicos de silicosis u otras neumoconiosis (WHO, 1989a).

Los **riesgos para la reproducción** asociados al trabajo comprenden alrededor de 200-300 sustancias químicas que se sabe son mutágenas o carcinógenas. Los efectos adversos descritos abarcan desde la infertilidad en ambos sexos hasta abortos espontáneos, muertes fetales, teratogénesis, cáncer fetal, fetotoxicidad y retraso del crecimiento tanto intrauterino como del recién nacido. Los disolventes orgánicos y los metales tóxicos, los agentes biológicos como algunas bacterias, virus y zoonosis, y el trabajo físico agotador se asocian también a un aumento de los trastornos de la reproducción. Los riesgos de las radiaciones ionizantes son bien conocidos, mientras que los derivados de las radiaciones no ionizantes están siendo objeto de estudios intensivos. Estos peligros pueden afectar a los trabajadores de ambos sexos, pero la protección de las mujeres en edad fértil y de las gestantes debe ser motivo de especial preocupación.

Se conocen alrededor de 300-350 sustancias identificadas como **carcinógenos ocupacionales**. Entre ellas se encuentran productos químicos como el benceno, el cromo, las nitrosaminas y el asbesto, peligros físicos como la radiación ultravioleta y la radiación ionizante, y riesgos biológicos como los virus. Solo en la UE, aproximadamente 16 millones de personas sufren exposición laboral a carcinógenos (EC, 1995). Los cánceres que con mayor frecuencia aparecen como consecuencia de tales exposiciones son

los de pulmón, vejiga, piel, mesotelio, hígado, tejido hematopoyético, hueso y tejido conectivo blando (véase la sección 5.9). En determinados grupos profesionales, como los rociadores de asbesto, el cáncer de origen ocupacional podría ser la primera causa de mortalidad y morbilidad. Dada la naturaleza aleatoria del efecto, la única estrategia de control efectiva sería la prevención primaria, que elimina por completo la exposición o que aísla eficazmente al trabajador de la exposición al carcinógeno.

La exposición a los 3.000 **agentes alérgicos** que se calcula existen en el medio ambiente es, fundamentalmente, de origen profesional. En el entorno laboral, estos agentes nocivos penetran en el cuerpo por el aparato respiratorio o la piel.

El asma de origen ocupacional se debe a la exposición a distintos polvos orgánicos, microorganismos, bacterias, hongos y mohos y diversas sustancias químicas. La cifra creciente de personas que desarrollan respuestas alérgicas, junto al gran número de exposiciones profesionales a alérgenos y a la mejora de los métodos diagnósticos, ha traído consigo un crecimiento constante de las cifras registradas de casos de asma ocupacional en varios países industrializados (véase la sección 5.11). En consecuencia, las enfermedades respiratorias profesionales deberían ser parte importante de cualquier programa de salud ocupacional.

El **estrés psicológico** debido a las presiones profesionales aumentó durante el último decenio. La monotonía del trabajo, las labores que requieren una concentración constante, las horas irregulares y los turnos de trabajo, el trabajo en condiciones de riesgo de violencia (por ejemplo, policía o funcionarios de prisiones), el aislamiento o la responsabilidad excesiva por problemas humanos o económicos pueden también tener efectos psicológicos adversos.

El estrés psicológico y la sobrecarga de trabajo se asocian a alteraciones del sueño, síndromes de agotamiento, depresión, trastornos cardiovasculares e hipertensión. Se han identificado estados psicológicos graves (psicotraumas) en los trabajadores que participan en labores de rescate tras accidentes o catástrofes que suponen pérdidas de vidas humanas.

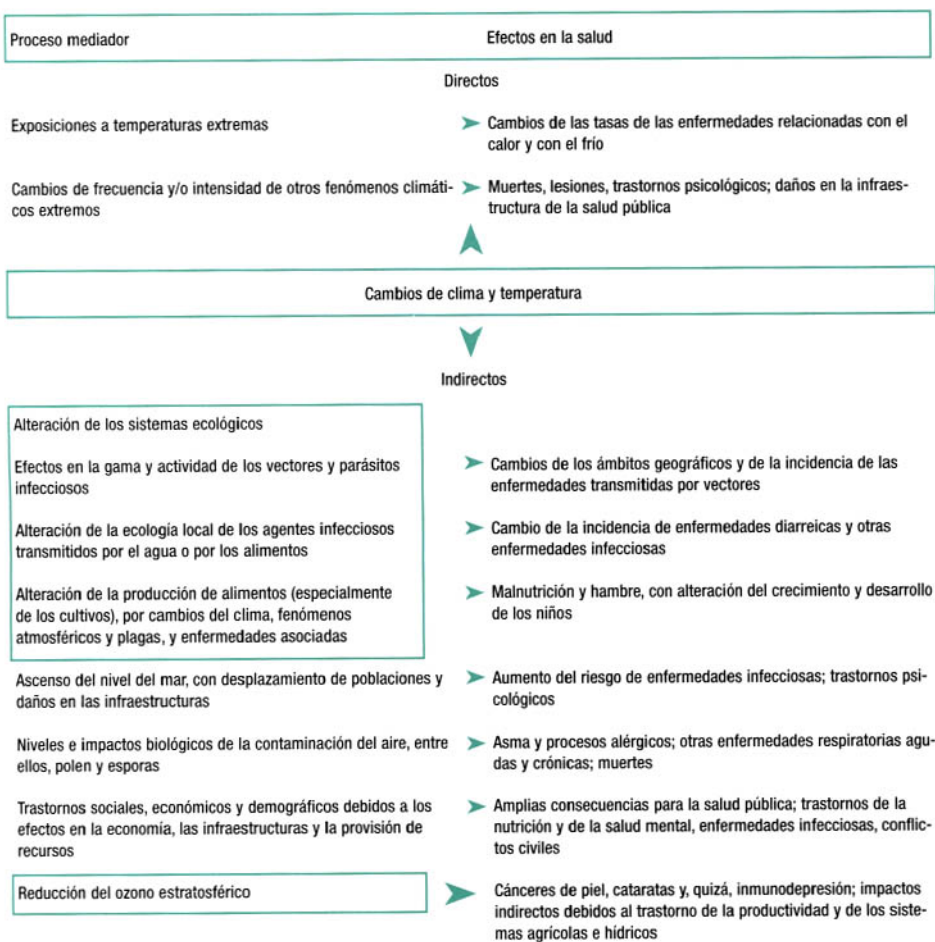
Las **condiciones sociales del trabajo**, como la distribución por sexos y la segregación y desigualdad de los empleos (o la falta de ellos) en los lugares de trabajo y las relaciones entre gerentes y empleados plantean también problemas de estrés profesional. Muchos empleados de los sectores de servicios y funcionarios públicos experimentan presiones sociales derivadas de los consumidores, clientes o público al que atienden, lo que aumenta su sobrecarga psicológica. Las medidas destinadas a mejorar los aspectos sociales del trabajo consisten, sobre todo, en promover los contactos abiertos y positivos en el lugar de trabajo, apoyar el papel y la identidad del individuo en su entorno laboral y favorecer el trabajo en equipo (WHO, 1995i).

4.8.3 Impacto del trabajo en la salud

La gran variedad de peligros ocupacionales para la salud dificulta en gran medida la cuantificación de los riesgos e impactos para la salud asociados a los mismos a nivel mundial (Mikheev, 1994). Se han hecho algunos cálculos basados en los accidentes y enfermedades profesionales registrados en las estadísticas oficiales (Leigh *et al.*, 1996), pero son muchas las lesiones y trastornos de origen laboral que nunca llegan a ser notificados. Por tanto, es necesario hacer ajustes. Con estos ajustes, la OMS (1995a) y la OIT (ILO 1997) calculan que podría haber hasta 125 millones de casos de lesiones y enfermedades profesionales anuales, con un total aproximado de 220.000 defunciones.

Figura 4.9

Posibles tipos principales de impacto sanitario del cambio climático y del agotamiento de la capa de ozono estratosférico



Fuente: McMichael et al., 1996.

Dados los cambios que el desarrollo induce en la distribución del trabajo (véase la sección 2.7.2), en muchos países se ha producido un desplazamiento desde los riesgos asociados al trabajo en la agricultura, la minería y otros sectores primarios, hacia los que caracterizan a la industria manufacturera y de servicios. Con este desplazamiento, sería de prever que las lesiones y enfermedades profesionales descendieran de número y gravedad, pero, de hecho, han aparecido otros problemas nuevos (véase la sección 5.12) que implican un aumento de las enfermedades profesionales notificadas en algunos países desarrollados.

Además de los riesgos específicamente asociados al lugar de trabajo comentados más arriba, el trabajo y la

salud se asocian de otras muchas formas, lo que produce, quizás, impactos aún mayores en la salud. Las condiciones laborales, el tipo de trabajo, la posición vocacional y profesional y la localización geográfica del puesto de trabajo y el empleo tienen un profundo impacto en la situación y el bienestar sociales de los trabajadores. Históricamente, los programas de salud laboral se diseñaron para mejorar las condiciones sociales de los trabajadores más desfavorecidos. En muchos países, las políticas sociales y la protección social se hallan íntimamente vinculadas al empleo y al desempleo. Además, debe prestarse atención especial a la salud, el bienestar y los sistemas de apoyo social de los trabajadores inmigrantes, cuyo número es cada vez más alto en varios países. Estos son aspectos claves de un desarrollo sostenible.

4.9 El medio ambiente mundial

4.9.1 De la presión local al impacto mundial

En un mundo interdependiente, un impacto ambiental importante en un lugar influirá en la calidad del medio ambiente general. Por ejemplo, la contaminación atraviesa las fronteras con los vientos y las corrientes de agua, y las enfermedades de las plantas y animales siguen las vías del comercio entre continentes. También las personas son portadoras de infecciones latentes y las difunden por todo el mundo durante los viajes. Al mismo tiempo, sin embargo, varios tipos de impactos ambientales se han concentrado o agravado en determinados lugares, como consecuencia de factores políticos o económicos regionales o mundiales. Así ha ocurrido con la deforestación, la desertificación o el agotamiento de los bancos de pesca, a menudo debidos, en parte, a la pobreza o a la

falta de controles ambientales, pero también en gran medida a las disposiciones del comercio regional y mundial y a la demanda de productos naturales de los mercados (véanse los capítulos 2 y 3).

Como consecuencia de la acción combinada de estas fuerzas motrices en los niveles locales y regionales, el cambio ambiental se está "mundializando" progresivamente. Entre los ejemplos más destacados de esas transformaciones están: el cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono estratosférico, la contaminación transfronteriza del aire y del agua, la lluvia ácida, la pérdida de la biodiversidad, la desertificación y la deforestación. Las soluciones para el medio ambiente mundial exigen mayor cooperación internacional, especialmente en lo que concierne a la legislación o convenios entre países. Los organismos internacionales, como la OMS, desempeñan un papel de gran importancia en la creación de un consenso internacional sobre la mejor forma de afrontar los problemas de salud y medio ambiente a nivel mundial.

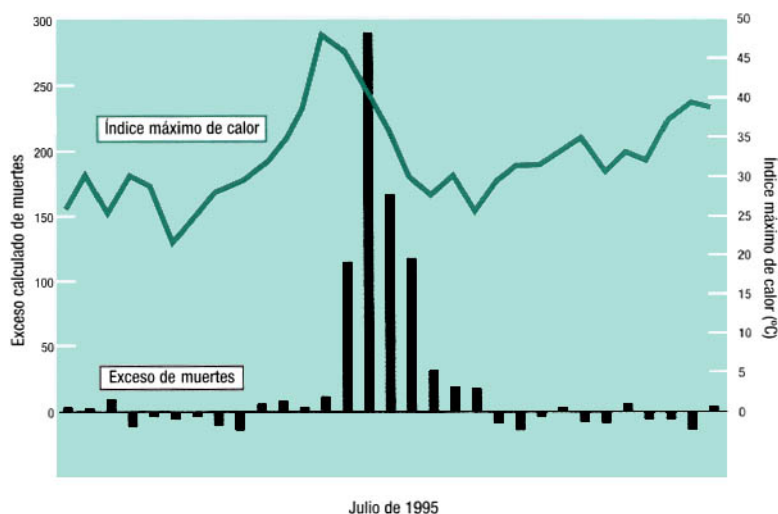
4.9.2 El cambio climático

El cambio climático provocado por el hombre se debe fundamentalmente a la acumulación de gases "de efecto invernadero" (GIV) en la atmósfera, como resultado de actividades tales como el uso de combustibles fósiles, la deforestación a gran escala y la rápida expansión de la agricultura de regadío (véanse las secciones 3.3 y 3.4). Los GIV más importantes son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), el ozono (O_3) y los clorofluorocarburos (CFC) (véase la sección 4.9.3), cuyas concentraciones se están elevando progresivamente desde mediados del siglo XVIII (McMichael *et al.*, 1996).

Se calcula que, a causa de la acumulación de GIV, la temperatura media de la superficie terráquea se habrá elevado entre 1,5 y 4,5 °C (la "mejor estimación"

Figura 4.10

Exceso de mortalidad diaria calculada en residentes de Chicago, julio de 1995



Fuente: Daley, 1995.

es 2,5 °C) en el año 2100 (IPCC, 1996). Aunque existen ciertas dudas, se cree que la velocidad media de calentamiento del planeta es superior a cualquiera de las experimentadas en los últimos 10.000 años (McMichael *et al.*, 1996). También se prevé que las temperaturas nocturnas se elevarán más que las diurnas.

Es de esperar que el cambio climático conlleve efectos directos e indirectos en la salud (figura 4.9). Los efectos directos, como el aumento potencial de las defunciones debidas a la mayor frecuencia y gravedad de las olas de calor, son, evidentemente, más fáciles de predecir que los efectos indirectos. Estos últimos, mediados por la alteración de los ecosistemas, podrían consistir en cambios de los niveles de producción de alimentos que influirían en la nutrición de las personas. En el mismo sentido, los cambios de los patrones de distribución de las poblaciones de vectores modificarían a su vez la incidencia de la malaria y de otras enfermedades con esta forma de transmisión en grandes zonas del mundo, incluidas algunas de las que hoy se hallan libres de ellas. El

Cuadro 4.20

Probable impacto relativo en la salud de los componentes del cambio climático

Efecto en la salud	Aspectos del cambio climático			
	Cambio de la temperatura media, etc.	Fenómenos extremos	Velocidad de cambio de la variable climática	Diferencia entre el día y la noche
Muertes y enfermedades relacionadas con el calor		+++		+
Traumatismos físicos y psicológicos relacionados con los desastres		++++		
Enfermedades transmitidas por vectores	+++	++	+	++
Enfermedades infecciosas no transmitidas por vectores	+	+		
Disponibilidad de alimentos y hambre	++	+	++	
Consecuencias del ascenso del nivel del mar	++	++	+	
Efectos respiratorios:				
• contaminantes atmosféricos	+	++		+
• polen, humedad	++			
Desplazamiento de poblaciones	++	+	+	

++++ = efecto muy intenso; + = efecto poco intenso; celdas vacías = ausencia de relación conocida

Fuente: McMichael et al., 1996.

aumento de la contaminación del aire, sobre todo en las ciudades, a causa de los efectos combinados de los mayores niveles de radiación ultravioleta sobre las reacciones fotoquímicas al nivel del suelo y de las temperaturas más altas, sería un claro ejemplo de efecto indirecto no mediado por el cambio del ecosistema. Los efectos indirectos son sumamente difíciles de evaluar, dado el gran número y diversidad de las variables implicadas. Además, la importancia relativa de los diferentes componentes del cambio climático variaría según el impacto en la salud considerado (cuadro 4.20) (McMichael et al., 1996).

Cambio climático y efectos directos potenciales en la salud humana

Se prevé que el principal efecto directo del cambio climático en la salud sea el aumento de la mortalidad durante las olas de calor y otros fenómenos climáticos extremos. Estos fenómenos parecen afectar en especial a los ancianos, los

niños muy pequeños y las personas con procesos crónicos, como las enfermedades cardiovasculares o respiratorias, lo que puede atribuirse a su menor capacidad fisiológica. Los habitantes de las ciudades con mayores "islas de calor", donde las temperaturas tienden a ser notablemente superiores a las de las regiones vecinas, correrían un riesgo particularmente alto si las temperaturas se elevaran. La mayor temperatura de las ciudades provocaría asimismo mayores concentraciones de O₃ al nivel del suelo (las temperaturas altas incrementan las interacciones químicas entre los contaminantes que componen el producto), exacerbando así los problemas de contaminación del aire (véase la sección 4.2). También empeoraría la calidad del aire interior, que depende en una medida considerable del clima exterior prevalente.

También se prevé que el cambio climático se manifieste por la variabilidad de las condiciones meteorológicas (IPCC, 1996). Incluso cambios relativamente pequeños de estas condiciones o del clima medio provocarían cambios relativamente importantes de la frecuencia de fenómenos "extremos". Si la frecuencia de fenómenos extremos aumentase, lo harían asimismo las muertes, lesiones, trastornos relacionados con el estrés y los muchos efectos nocivos asociados a las tensiones sociales, la emigración forzada y los asentamientos que tales fenómenos traen consigo. El impacto de los extremos climáticos sería, evidentemente, mayor en las comunidades peor provistas de recursos técnicos y sociales.

Difusión de las enfermedades infecciosas

Muchos de los organismos y procesos biológicos asociados a la difusión de las enfermedades infecciosas dependen especialmente de las variables climáticas, sobre todo de la temperatura, de las

precipitaciones y de la humedad. La alteración de los sistemas ecológicos provocada por el cambio climático provocará grandes variaciones de la distribución e incidencia de distintas enfermedades infecciosas y de las intoxicaciones por alimentos. Por ejemplo, los incrementos netos previstos tras el cambio climático de la distribución geográfica (tanto en altitud como en latitud) de los insectos vectores aumentarían el potencial de transmisión de muchas enfermedades (WHO, 1997h). El cambio climático alteraría también el ciclo vital de los vectores y los parásitos infecciosos, además de influir en su potencial de transmisión.

Es probable que también se altere la distribución de los agentes productores de enfermedades que no se transmiten por vectores ni dependen de alguna otra forma de huéspedes animales. Entre ellas destacan otros procesos transmitidos a través de los alimentos y las que se diseminan por contacto directo entre personas, como el sarampión o la tuberculosis.

El impacto del cambio de la incidencia de estas enfermedades se apreciaría sobre todo en los países en desarrollo. Por ejemplo, puesto que algunas enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, la esquistosomiasis y la fiebre amarilla (véase el cuadro 4.21) son causas importantes de morbilidad y mortalidad en los países tropicales en desarrollo, el cambio climático tendría un efecto particularmente adverso en el estado de salud de sus poblaciones (véase la sección 5.5).

Elevación del nivel del mar

El aumento de las temperaturas puede provocar la elevación del nivel del mar, sobre todo a causa de la expansión térmica de los océanos y del derretimiento de los glaciares (IPCC, 1996). La "mejor estimación" de los modelos oceánicos y climáticos actuales indica

Cuadro 4.21

Principales enfermedades transmitidas por vectores y probabilidad de alteraciones en su distribución como consecuencia del cambio climático

Enfermedad	Vector	Distribución actual	Probabilidad de alteraciones en la distribución debido al cambio climático
Malaria	Mosquito	Trópicos/subtrópicos	+++
Dengue	Mosquito	Trópicos/subtrópicos	++
Esquistosomiasis	Caracoles del agua	Trópicos/subtrópicos	++
Fiebre amarilla	Mosquito	América del Sur y África tropicales	++
Oncocercosis	Mosca negra	África/América Latina	++
Filariasis linfática	Mosquito	Trópicos/subtrópicos	+
Leishmaniasis	Flebótomos	Asia/Sur de Europa/África/Américas	+
Tripanosomiasis americana	Triatómidos	América Central y del Sur	+
Tripanosomiasis africana	Mosca tsé-tsé	África tropical	+
Dracunculiasis	Crustáceos de agua dulce (copépodos)	Sur de Asia/Oriente Medio/África Central y Occidental	?

+ = probable; ++ = muy probable; +++ = sumamente probable; ? = desconocida

Fuente: adaptado de McMichael *et al.*, 1996.

que el nivel del mar se habrá elevado en alrededor de medio metro en el año 2100 y que continuará haciéndolo después, aun cuando los niveles de GIV se estabilicen (Wigley, 1995). Este cálculo predice, pues, que entre el momento actual y el año 2100 habrá un ascenso del nivel del mar que será entre dos y tres veces mayor que el producido durante los últimos 100 años (McMichael *et al.*, 1996).

El ascenso del nivel del mar podría provocar importantes alteraciones en las costas y en los estuarios, por el aumento de la erosión y los daños causados en ecosistemas importantes, como las zonas de marisma y los arrecifes de coral. En cada caso, el daño producido se sumaría a los dependientes de otras actividades humanas, como la extracción de sedimentos y la construcción de canales, diques y esclusas. Puesto que más de la mitad de la población mundial vive hoy a distancias no mayores de 60 km de la costa marítima y que la tasa media de crecimiento de esta

Cuadro 4.22**Efectos potenciales en la salud del ascenso del nivel del mar**

- muertes y lesiones debidas a las inundaciones (como consecuencia de la mayor susceptibilidad a los fenómenos extremos)
- efectos en la nutrición por la pérdida de tierras agrícolas o los cambios en los bancos de peces
- menor disponibilidad de agua dulce por la penetración de agua salada
- contaminación del abastecimiento de agua por problemas de saneamiento, por ejemplo, por microorganismos como *Vibrio cholerae* o por contaminantes procedentes de depósitos sumergidos de residuos
- cambios de la distribución de los vectores de enfermedad (por ejemplo, *Anopheles sundaicus*, un vector de la malaria relacionado con el agua salada)
- efectos del deterioro económico local en la salud física y mental
- impactos sanitarios asociados al desplazamiento de poblaciones

Fuente: McMichael et al., 1996.

población costera es superior a la del conjunto de la población mundial, el impacto sería inmenso (IPCC, 1996).

Al igual que el cambio climático en general, la elevación del nivel del mar tendría efectos directos e indirectos en la salud humana (cuadro 4.22). Los primeros comprenderían muertes y lesiones adicionales a causa de la mayor frecuencia de las inundaciones. Los segundos se deberían a los cambios geohidrológicos costeros, como la destrucción de los arrecifes de coral, la penetración del agua salada en los acuíferos de agua dulce y en las marismas y el menor drenaje gravitatorio en las tierras bajas. El desplazamiento de poblaciones podría ser inevitable y causar graves problemas en las zonas ya muy pobladas de los deltas y estados isleños. Si los sistemas de protección de las costas no se refuerzan, una elevación del nivel del mar de 50 cm en el año 2100 hará que 80 millones de personas corran riesgos de inundación más de una vez al año, en comparación con los 46 millones que los corren en las actuales condiciones de clima y nivel del mar (Baarse, 1995).

Efectos en la contaminación del aire

Se sabe sobradamente que la exposición a los contaminantes atmosféricos puede tener muchos efectos nocivos en la salud, sobre todo cuando se producen episodios de contaminación grave

(véase la sección 4.2). El cambio climático podría incrementar el número de tales episodios, ya que su efecto en los movimientos circulatorios de la atmósfera influye en la dispersión de los contaminantes principales. La mayor temperatura del aire y el aumento de la radiación ultravioleta al nivel del suelo aceleran las reacciones químicas atmosféricas que producen oxidantes fotoquímicos (véase la sección 4.2), sobre todo O_3 , lo que también podría elevar los niveles de contaminación. Además, si las condiciones climáticas extremas, como la humedad y el calor, se hicieran más frecuentes, el impacto de los contaminantes atmosféricos en la salud podría ser también mayor. No obstante, el impacto sinérgico del clima y la contaminación en la morbilidad y mortalidad humanas no se comprenden todavía por completo.

El cambio climático también alteraría la producción y diseminación de los alérgenos vegetales aéreos, modificando los patrones de los distintos trastornos alérgicos estacionales, sobre todo de la fiebre del heno y del asma. La alteración de la formación de polen reflejaría fundamentalmente el cambio de la distribución natural y agrícola de muchas especies, como el abedul, las gramíneas, la *Ambrosia* americana y distintos cultivos, como la colza.

4.9.3 El agotamiento de la capa de ozono estratosférico y sus efectos en la salud

En las latitudes medias y altas se ha producido una notable reducción de la capa de ozono estratosférico (figura 4.11), catalizada por los residuos de hidrógeno, nitrógeno y radicales libres de halógenos. Estas sustancias químicas son de origen natural pero sus concentraciones en la atmósfera han aumentado mucho durante los últimos años, a causa sobre todo de la actividad industrial. El exce-

so de radicales libres de halógenos procede de los halocarburos (especialmente de los CFC, véase la sección 2.6) y los halones. Estos gases fabricados por el hombre se empleaban con frecuencia como líquidos de refrigeración, expansores de espumas, propelentes de aerosoles, disolventes y extintores de incendios.

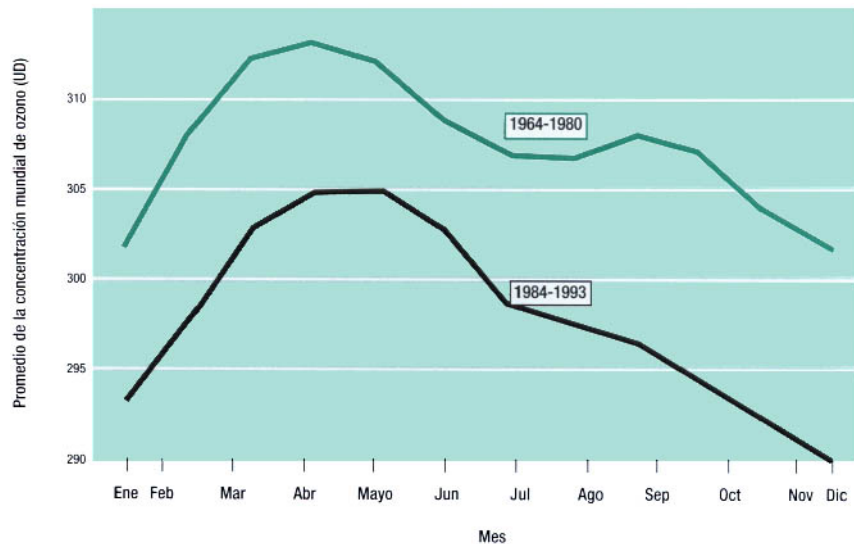
Aunque el agotamiento de la capa de ozono estratosférico y el cambio climático son fenómenos independientes, ambos dependen de varios procesos comunes. Por ejemplo, varios GIV, sobre todo los CFC, pueden destruir también la capa de ozono. Como el propio ozono es un GIV, su descenso en la estratosfera hace que esta se enfríe, mientras que el gas se acumula al nivel del suelo, lo que contribuye a elevar la temperatura en las zonas de gran densidad de tráfico motorizado.

La reducción de la capa de ozono se observó por primera vez en el decenio de 1970; a comienzos del decenio siguiente se descubrió el "agujero de ozono" en la Antártida. Su evolución es menos conocida en el Ártico, pero es previsible que, si las concentraciones atmosféricas de compuestos de bromo y cloro siguen aumentando, se produzca un deterioro aún mayor en las latitudes subpolares del norte (WMO/UNEP, 1995).

Los mayores grados de reducción se producen en las regiones polares, al final del invierno y comienzos de la primavera. En la Antártida, tiene lugar sobre todo en septiembre y octubre, cuando la concentración de ozono cae a 200-220 matm-cm (el umbral del "agujero de ozono"). Esta reducción supone más de 40% de los valores de 1957-1979. En el polo sur, el fenómeno se apreció por primera vez durante los primeros años del decenio de 1980, y cada año la duración del período es cada vez mayor. En 1996 se observó un "agujero de ozono" de más de 10 millones de km² que persistió durante más de 80 días (Bojkov *et al.*, 1997). Se trata

Figura 4.11

Promedio de valores mensuales del ozono estratosférico en todo el mundo, 1964-1980 y 1984-1993



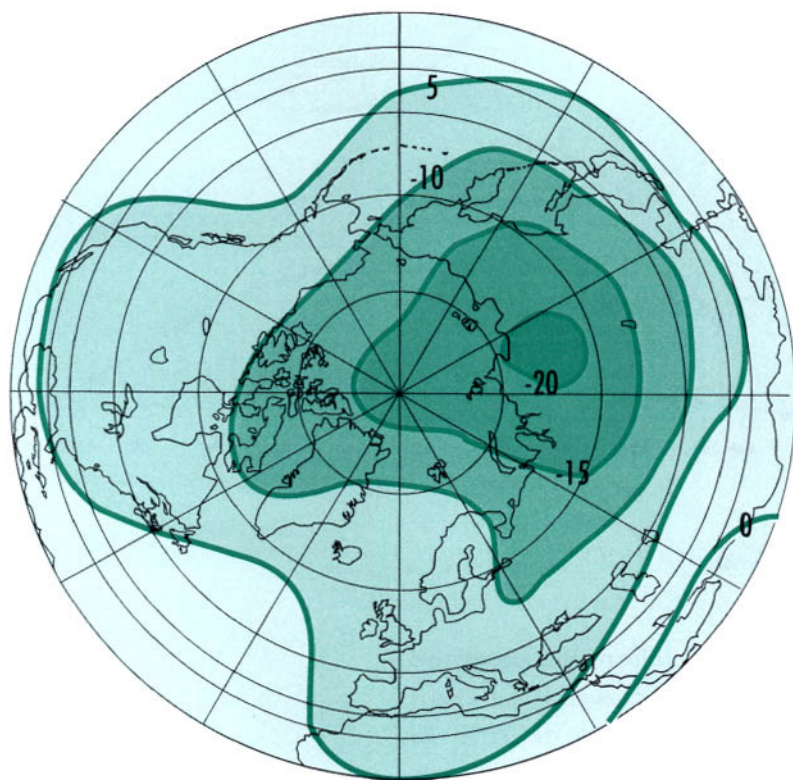
Fuente: Bojkov, 1995.

de un signo evidente del progresivo agotamiento de la capa de ozono. Desde principios del decenio de 1990 ha comenzado a comprobarse asimismo una notable disminución de la capa de ozono de la región del polo norte (Bojkov *et al.*, 1997). La figura 4.12 muestra la disminución media medida durante los meses de febrero y marzo de 1992-1997 y demuestra una alteración significativa que se extiende hasta el norte de Europa y América del Norte.

La consecuencia más importante de la reducción de la capa de ozono estratosférico es el aumento de la proporción de radiación ultravioleta solar que llega a la superficie de la Tierra. Se prevé que la mayor exposición del hombre a la radiación ultravioleta tendrá un impacto directo en su salud (cuadro 4.22), con incremento de la incidencia de cáncer de piel (sobre todo, neoplasias distintas del melanoma) en las poblaciones de piel clara (véase la sección 5.9.8). También podría aumentar la incidencia de lesiones oculares, como las cataratas (cuadro 4.22), que en la actualidad

Figura 4.12

Agotamiento de la capa de ozono sobre el Polo Norte. Reducción media de las concentraciones de ozono (%) durante los meses de febrero y marzo, 1992-1997



Fuente: Bojkov et al., 1997.

provocan ceguera en unos 12 a 15 millones de personas. La OMS calcula que hasta 20% de estas lesiones, es decir, 3 millones anuales, podrían ser causadas por la exposición a la radiación ultravioleta (WHO/UNEP, 1995). Teniendo en cuenta que solo en los Estados Unidos se realizan cada año 1,2 millones de operaciones de cataratas que cuestan US\$ 3.400 millones, la prevención de estas lesiones o, al menos, el retraso de su aparición podría suponer un importante ahorro de costos sanitarios (WHO/UNEP, 1995).

Se cree que la exposición a los rayos ultravioleta también produce la supresión del sistema inmunitario (cuadro 4.23). La supresión inducida por los rayos ultravioleta podría tener un impacto desfavorable en los programas de inmunización contra las enfermedades trans-

misibles, particularmente en las zonas donde la intensidad de esta radiación es mayor. La posibilidad de que la radiación ultravioleta induzca la progresión de diversas enfermedades (como sucede con las personas positivas para el VIH) no ha sido demostrada. Muchos de estos temas importantes deberían ser estudiados con carácter de urgencia (WHO/UNEP, 1995).

El aumento de la radiación ultravioleta al nivel del suelo podría influir indirectamente en la salud humana, a través de sus efectos nocivos para la biología vegetal y animal y, en especial, a través de la alteración de las cadenas alimentarias acuáticas y terrestres, lo que provocaría el colapso de las economías de subsistencia o causaría mayor inseguridad alimentaria (SCOPE, 1993; IASC, 1995).

4.9.4 Contaminación atmosférica transfronteriza y movimiento de los residuos peligrosos

El movimiento de los residuos peligrosos a través de las fronteras y el transporte a larga distancia de los contaminantes atmosféricos son dos problemas ambientales de enorme trascendencia internacional. Ambos han sido objeto de negociaciones internacionales que llevaron a la adopción de convenios multinacionales.

Los países desarrollados, motivados por factores económicos y también técnicos, suelen desplazar sus residuos peligrosos a través de sus fronteras. Por ejemplo, pueden enviar sus residuos químicos a otras naciones donde son reciclados y reutilizados por otras industrias o para su almacenamiento y tratamiento en instalaciones especiales que no existen en el país de origen. En estos países, el transporte y las transacciones relacionadas suelen llevarse a cabo respetando la legislación vigente.

Hay, sin embargo, muchos casos en que los residuos peligrosos fueron remitidos a países en desarrollo a fin de aprove-

char las insuficiencias de la legislación ambiental y los menores precios. En tales circunstancias, ante la falta de tratamientos adecuados, es muy probable que los residuos resulten nocivos para la salud y contaminen el medio ambiente. Los distintos intentos por rectificar estas prácticas llevaron a la adopción, en 1989, del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación (véase la sección 2.5.3). El Convenio entró en vigor en 1992 y plantea limitaciones a los transportes transfronterizos de residuos peligrosos y normas para su embarque.

El principal problema relacionado con el transporte a larga distancia de los contaminantes atmosféricos es el depósito de sustancias peligrosas y la pérdida de la calidad del aire en zonas muy alejadas de la fuente original de la contaminación. El depósito de ácidos es un problema regional de contaminación del aire debido a la emisión de SO_2 , NO_2 , amoníaco y sus productos de oxidación (véase la sección 4.4). Si bien la acidificación de las aguas y los suelos es en gran parte una amenaza para el medio ambiente, también la salud humana puede verse afectada por la movilización de los metales pesados. El transporte a larga distancia de contaminantes atmosféricos fue reconocido como problema importante en Europa y en América del Norte hace varios decenios. La Convención Europea sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia fue firmada ya en 1979. Más recientemente, el transporte a gran distancia de estos contaminantes con la acidificación consiguiente y otros problemas asociados se observó también en otras partes del mundo.

4.9.5 El tratamiento de los problemas mundiales de salud y medio ambiente

En todo el mundo, el cambio del medio ambiente tiene lugar a través de nume-

Cuadro 4.23

Resumen de los efectos principales de la radiación ultravioleta solar en la salud de los seres humanos

Naturaleza del efecto	Dirección del efecto	Calidad de las pruebas
Efecto en la inmunidad y en las infecciones		
Supresión de la inmunidad celular	Nocivo (?)	Suficiente
Mayor sensibilidad a las infecciones	Nocivo	Insuficiente
Alteración de la inmunización profiláctica	Nocivo	Insuficiente
Activación de las infecciones virales latentes	Nocivo	Insuficiente
Efectos oculares		
Fotoqueratitis y fotoconjuntivitis agudas	Nocivo	Suficiente
Queratopatía en gota relacionada con el clima	Nocivo	Limitada
Pterigión	Nocivo	Limitada
Cáncer conjuntival	Nocivo	Insuficiente
Opacificación del cristalino (catarata)	Nocivo	Limitada
Melanoma uveal	Nocivo	Limitada
Retinopatía solar aguda	Nocivo	Suficiente (?)
Degeneración de la mácula	Nocivo	Insuficiente
Efectos cutáneos		
Melanoma maligno	Nocivo	Suficiente
Cáncer de piel distinto del melanoma	Nocivo	Suficiente
Quemadura solar	Nocivo	Suficiente
Lesión solar crónica	Nocivo	Variable
Fotodermatitis	Nocivo	Suficiente
Otros efectos directos		
Producción de vitamina D	Beneficioso	Suficiente
Otros cánceres	Beneficioso	Insuficiente
Bienestar general	Beneficioso	Insuficiente
Efectos indirectos		
Efectos en el clima, la producción de alimentos, los vectores de enfermedad, la contaminación del aire, etc.	Probablemente nocivos	Insuficiente

Limitada = pruebas sugestivas pero no concluyentes; ? = cierto grado de incertidumbre acerca de la categoría asignada

Fuente: Armstrong, 1994.

rosos mecanismos. Si su ritmo actual continúa, es posible que las futuras generaciones sean incapaces de llevar vidas sanas y productivas. Por tanto, los científicos deben adoptar, al mismo tiempo, posiciones descriptivas y predictivas. No solo deben vigilar y tipificar los impactos que las actividades humanas actuales tienen en los ecosistemas, sino que deben prever y cuantificar las consecuencias de las actividades futuras en lo que concierne a la salud del ecosistema. Al ejecutar estas misiones, podrán ayudar a los gobiernos y responsables de las decisiones políticas a diseñar y adoptar programas sociales y económicos que favorezcan el desarrollo sostenible.

Quizá la propia ciencia deba encontrar nuevas formas de tratar los

problemas relacionados con la incertidumbre y la necesidad de predecir los acontecimientos futuros. En esencia, la confianza tradicional de la ciencia en el conocimiento empírico no sirve en estas circunstancias. La forma de adoptar las decisiones políticas también debe cambiar. Ya no es justo exigir a los científicos pruebas indudables antes de pasar a la acción para controlar una amenaza futura.

Además, es necesario hacer un esfuerzo mucho mayor para aplicar las consideraciones de daño potencial a la salud humana y de pérdida de vidas humanas a los cálculos de costo-efectividad que dominan la formulación y planificación de las políticas gubernamentales. Teniendo en cuenta la enorme inequidad que existe en relación con la salud en muchas partes del mundo actual, quizá la forma más aceptable de manejar los problemas que se prevén para el futuro consista en corregir los problemas ya existentes. En otras palabras: mejores sistemas de atención sanitaria, mejores sistemas de vigilancia de enfermedades, mejores sistemas de control de la salud ambiental y mayor integración de los problemas de salud pública en la planificación económica. Este enfoque "sin excusas" permitiría reducir la vulnerabilidad social a los cambios del medio ambiente sin por ello comprometer el estado de salud de la generación actual.

4.10 Exposiciones combinadas procedentes de distintas fuentes

En este capítulo se estudiaron las exposiciones humanas a distintos riesgos ambientales según los medios o entornos afectados (por ejemplo, aire, agua, vivienda, lugar de trabajo). Sin embargo, muchos de estos peligros son comunes a más de un medio o entorno. En consecuencia, su control

exige comprender la contribución relativa de cada uno de ellos. Ello trajo consigo el desarrollo del concepto de exposición humana total. A continuación se hará una breve revisión de la exposición por múltiples vías y en múltiples entornos a distintos riesgos, que irá seguida de un análisis más detallado de la exposición al plomo y sus efectos.

4.10.1 El concepto de exposición humana total

Al considerar la descripción de los riesgos para la salud derivados de las distintas vías de exposición y de los diferentes entornos, resulta evidente que el medio ambiente tiene gran importancia en la salud cualquiera que sea el estadio del desarrollo económico. Cada situación específica de exposición creará problemas de salud especiales, pero algunos efectos pueden ser inducidos por exposiciones ocurridas a través de varias vías. Por ejemplo, los microbios que provocan las enfermedades diarreicas pueden diseminarse a través del agua o de los alimentos (véanse las secciones 4.3 a 4.5 y 5.3). Un compuesto químico como el plomo puede encontrarse en concentraciones elevadas en el agua de bebida, en los alimentos, en el suelo o en el aire (IPCS, 1995b). De igual modo, la gran exposición a la radiación que se produjo tras el accidente de Chernobyl (WHO, 1996a) se debió a la contaminación de todos los componentes del medio ambiente.

En consecuencia, para desarrollar actividades de prevención efectivas es necesario identificar todas las exposiciones relevantes y evaluar la "exposición humana total" a un riesgo dado. La epidemia de cólera que tuvo lugar en América Latina (véase el recuadro 4.5) es un ejemplo de catástrofe sanitaria ambiental y, en sus comienzos, se desconocía su causa primera. Las posibles vías de exposición fueron los alimentos de

origen marino que se habían contaminado en el mar, la mala calidad del agua para beber y los comestibles contaminados por el agua doméstica. Los investigadores llegaron a la conclusión de que la fuente inicial había sido marina (véase la sección 5.3), pero que la bacteria del cólera se había extendido también a través de la contaminación fecal del abastecimiento de agua. El control de la epidemia exigió numerosas medidas para prevenir la exposición a través de fuentes múltiples. Sin embargo, dado que el saneamiento y el suministro de agua son aún deficientes en muchas comunidades de la región, será difícil erradicar totalmente el cólera en ella.

La exposición a los plaguicidas organoclorados como el DDT y el hexaclorobenceno (HCB) también se produce por varias vías (véase el **recuadro 2.8**). Por ejemplo, estas sustancias se encuentran en los alimentos ricos en grasas, como los productos lácteos y la leche materna, pero también puede haber exposición a través del aire y del agua de bebida. Lo mismo puede decirse de los BPC, que se emplearon durante muchos años como líquidos dieléctricos y de intercambio calórico, así como en otras aplicaciones. La exposición humana a los BPC se debió en gran medida al consumo de alimentos contaminados, pero también se produjo por inhalación y absorción transcutánea en los lugares de trabajo.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos son otro grupo de compuestos orgánicos que se acumulan en la grasa y que se producen por la quema de combustibles fósiles, la incineración y los fuegos al aire libre (véase la sección 3.6). Estas sustancias contaminan el aire interior y exterior, el agua para beber y distintos alimentos, de modo que la exposición humana procede de diferentes fuentes.

Algunos contaminantes químicos se encuentran únicamente en un deter-

minado medio. Así sucede con el NO₂, que solo existe en el aire (véase la sección 4.2). No obstante, la exposición del hombre al NO₂ tiene lugar no solo al aire libre, sino también en el lugar de trabajo y en el hogar. La evaluación de la exposición total al NO₂ debe, por tanto, tener en cuenta todos estos entornos. El porcentaje de tiempo que la gente permanece en el domicilio, en el trabajo o en un medio de transporte es también un factor que se debe considerar en la evaluación. La fluctuación entre los cocientes de la exposición interior y exterior al NO₂ se demostró en un estudio de alcance internacional llevado a cabo en 17 ciudades de 13 países (Spengler *et al.*, 1996). Estos cocientes fueron mayores en Asia (al menos 1,0, excepto en China) que en Europa o América del Norte (inferiores a 1,0).

4.10.2 El ejemplo del plomo

De todos los contaminantes que pueden causar exposición por distintas vías, el mejor conocido y más estudiado es, probablemente, el plomo (IPCS, 1995b). Las personas se ven expuestas a este metal todos los días. Se encuentra naturalmente en los suelos y suele pasar al medio ambiente a través de la industria y por los gases de combustión de la gasolina. También se encuentra en las baterías, en las soldaduras, en los tintes y en los insecticidas, así como en los alimentos a través del contacto directo con los objetos fabricados con él o, indirectamente, por contaminación del medio ambiente. En el hogar puede hallarse presente en el agua procedente de las cañerías o que ha pasado por las soldaduras. Los niveles de plomo del suelo, del agua y del aire son hoy una o dos veces superiores a los que se calcula existirían antes de la industrialización, en los siglos XVIII y XIX.

En los países en los que está autorizada la adición de plomo a la gasolina,

alrededor de 90% de la contaminación del aire procede de esta fuente. Si bien la inhalación del plomo de la atmósfera contribuye solo con 1-2% a la exposición humana total, la exposición indirecta a través de la inhalación o ingestión del plomo contenido en el polvo, el suelo, los alimentos y el agua puede sumar hasta 50% de la carga total (IPCS, 1995b). En los Estados Unidos, la disminución del consumo de gasolina con plomo produjo una reducción paralela de las concentraciones medidas en el aire y de los niveles sanguíneos de la población general (Annest *et al.*, 1983). La gasolina con plomo ha quedado obsoleta en muchos países desarrollados y en algunos países en desarrollo, como el Brasil y Colombia (Pearce, 1996b). Se está realizando un esfuerzo al nivel mundial por disminuir aún más su utilización (OECD, 1993b).

Las pinturas hechas con plomo se utilizaron en millones de hogares de todo el mundo y son también una fuente importante de contaminación del suelo y del polvo que supone un riesgo especial para los niños pequeños, dada su costumbre de llevarse a la boca las escamas y restos de pintura. Aunque el uso del plomo en las pinturas y en la gasolina, y de soldaduras de plomo en las latas de comida y bebida ha sido prohibido o restringido en muchos países desarrollados, estas fuentes del metal son aún motivo de gran preocupación en muchas naciones menos desarrolladas. Los cosméticos tradicionales y la medicina tradicional son, por ejemplo, fuentes adicionales de emisión de plomo que afectan sobre todo a mujeres y niños. La exposición puede tener lugar por vía cutánea; los niños son los que corren mayor riesgo porque tienden a frotarse los ojos con los dedos y después llevárselos a la boca, introduciendo de este modo el metal en el aparato digestivo (IPCS, 1995b).

Las exposiciones crónicas a bajos niveles de plomo tienen efectos en el crecimiento durante los primeros años de la vida. Estos comprenden el peso bajo al nacer, la alteración del desarrollo mental durante los primeros dos años, las alteraciones de las vías sensitivas del sistema nervioso central que persisten durante cinco años o más y los déficits del coeficiente intelectual en los niños de edad escolar. La exposición de bajo nivel puede tener gran importancia en el conjunto de la población (IPCS, 1995b). Incluso un pequeño descenso de la distribución del coeficiente intelectual de una población incrementará en un grado significativo el número de personas con coeficiente intelectual bajo y reducirá el número de los que poseen un coeficiente alto. En los adultos, las concentraciones de plomo en sangre más frecuentes podrían causar el aumento de la presión arterial y de la incidencia de enfermedades cardiovasculares, y por consiguiente de infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares y muerte precoz. No obstante, todavía falta la demostración epidemiológica de estos efectos (véase la sección 5.8).

Aunque cada vez menor en muchos países, la exposición al plomo es un gran problema de salud pública, sobre todo en las ciudades y zonas industrializadas de los países en desarrollo. Para mejorar esta situación, habría que eliminar en todo el mundo el plomo de la gasolina y reducir o erradicar su presencia en las pinturas, la cerámica y alfarería, los cosméticos y las latas. Deberían desarrollarse programas de salud pública para facilitar la recolección de datos sobre la contaminación de los alimentos, del aire, del agua y del suelo, con el propósito de evaluar con exactitud la exposición total e identificar a las poblaciones de alto riesgo. Los datos así recogidos, a su vez, deberían utilizarse para mejorar los procedimientos de evaluación del riesgo para la salud.

También serían necesarios estudios para desarrollar biomarcadores fáciles de medir (por ejemplo, niveles de plomo en los huesos), para recoger datos sobre el efecto de los niveles bajos de plomo en la salud y para mejorar las intervenciones de depuración de las zonas contaminadas.

4.11 Los múltiples retos de la protección de la salud

La contaminación del agua, del aire y de los alimentos afecta a miles de millones de personas en todo el mundo y contribuye, en distinta medida, a la exposición del hombre y a sus consiguientes efectos en su salud. En muchas situaciones, hay una exposición humana simultánea a diversos riesgos del medio ambiente que, de este modo, ejercen un impacto colectivo en la salud.

La contaminación del aire es un problema de proporciones mundiales que, en muchos lugares, supera ampliamente los límites establecidos por las normas de calidad del aire de la OMS. En los países en desarrollo, las elevadas exposiciones en los espacios interiores son las más dañinas para la salud y afectan gravemente a más de 1.000 millones de personas.

Como causas fundamentales de la contaminación del agua y de los alimentos, la ausencia de saneamiento y el tratamiento o eliminación incorrectos de las aguas residuales son responsables de gran parte de la incidencia de diversas enfermedades. El número de personas que carecen de acceso a un saneamiento adecuado continúa aumentando y superará los 3.000 millones en el año 2000. En los países en desarrollo, solo 10% de las aguas residuales recibe algún tipo de tratamiento antes de ser vertidas al medio ambiente. La recogida y la eliminación insuficientes de los residuos sólidos constituyen problemas adicionales en las ciudades de los países

en desarrollo, lo que contribuye a las lesiones y a las infecciones y las enfermedades transmitidas por vectores.

Si bien más de 800 millones de personas han accedido al abastecimiento de agua potable entre 1990 y 1994, el crecimiento de la población implica que la ganancia neta (en términos de cobertura porcentual) fue mucho menor. La contaminación del agua por vertidos de aguas residuales y desechos industriales sigue siendo un gran problema y, a través de la contaminación de los suministros, es una fuente de exposición humana a muchos contaminantes. La contaminación de las costas es también motivo de preocupación en demasiados lugares. Los cálculos indican que la provisión de agua potable y del saneamiento adecuado de las poblaciones que actualmente carecen de ellos reduciría la mortalidad por enfermedades diarreicas en 2 millones y la prevalencia de esquistosomiasis y tracoma en 150 millones y 75 millones de casos, respectivamente.

La incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, la esquistosomiasis y el dengue, ha aumentado significativamente a causa de la mala gestión de los recursos hídricos y del desarrollo agrícola. Será fundamental la cooperación intersectorial, con aportaciones enérgicas de los sectores de la salud y el medio ambiente, durante la planificación y ejecución de tales proyectos, si se desea evitar los errores del pasado.

Las insuficiencias de saneamiento contribuyen en gran medida a la contaminación de los alimentos que, a su vez, es una causa importante de enfermedades diarreicas. La contaminación de los alimentos por sustancias químicas es un problema cada vez mayor en los países en desarrollo. Las estadísticas demuestran que las enfermedades transmitidas por los alimentos, sobre todo las de origen microbiano, están aumentando en todo el mundo.

La contaminación del suelo por agentes patógenos y sustancias químicas favorece en gran medida la exposición del hombre a los riesgos ambientales. La contaminación derivada del saneamiento insuficiente, de la aplicación de sustancias químicas en la agricultura, de la eliminación incorrecta de los desechos peligrosos y del depósito de los contaminantes atmosféricos como el plomo, es motivo de especial preocupación. Los contaminantes del suelo afectan también a las aguas profundas y son captados por los cultivos.

La contribución de la vivienda deficiente a la mala salud ocupa un lugar preeminente en la carga de enfermedad de las poblaciones. La ausencia de estructuras firmes y seguras, la carencia de saneamiento, el hacinamiento y la inseguridad se combinan para influir negativamente en la salud de los habitantes. Los problemas relacionados con la vivienda afectan por igual a las zonas urbanas y rurales. Un signo de su importancia es la demostración estadística de que alrededor de 50% de los pobres urbanos de los países en desarrollo viven en condiciones de pobreza extrema.

Los riesgos ambientales para la salud presentes en el lugar de trabajo son graves y afectan a una proporción importante de la población activa. Abarcan desde las lesiones físicas hasta las infecciones y los procesos crónicos. Cada año, podrían producirse hasta 125 millones de casos de lesiones y enfermedades de origen laboral.

El descubrimiento, relativamente reciente, del cambio climático que está teniendo lugar en todo el mundo o del agotamiento de la capa de ozono indica que los riesgos ambientales para la salud humana están en aumento. Entre

los peligros previstos están la creciente intensidad de las olas de calor, los cambios de las zonas afectadas por las enfermedades de transmisión vectorial y el incremento de la exposición a la radiación ultravioleta, con el consiguiente crecimiento del número de casos de cáncer de piel y de cataratas.

Como se describió en la sección 1.6, varios factores ambientales pueden contribuir simultáneamente al desarrollo de una enfermedad dada. Por ejemplo, las infecciones respiratorias agudas de los niños (figura 1.4) están vinculadas con la contaminación del aire interior, con el hacinamiento y las malas condiciones de vivienda y con la malnutrición. Las bacterias o los virus que causan estas infecciones son frecuentes en el medio ambiente infantil. Para que la enfermedad se produzca, sin embargo, suele ser preciso que ocurran distintas exposiciones a los otros factores. En consecuencia, la prevención efectiva de las infecciones respiratorias agudas depende de una combinación de intervenciones dirigidas hacia las diferentes exposiciones que contribuyen a su desarrollo.

El cuadro 4.24 resume los múltiples vínculos que unen las situaciones de exposición descritas en este capítulo y los problemas de salud más importantes que pueden causar. Es posible comprobar que casi todos estos trastornos están relacionados, al menos teóricamente, con varias situaciones de exposición ambiental. En el capítulo siguiente se examinará la importancia de cada problema sanitario en lo que concierne a la situación de la salud en el mundo, así como las contribuciones relativas de las exposiciones ambientales a la carga mundial de enfermedad y lesión.

Cuadro 4.24

Relaciones potenciales entre las situaciones de exposición y ciertos trastornos de la salud

Trastornos de la salud	Situaciones de exposición					Cambio del medio ambiente mundial
	Contaminación del aire	Excretas y desechos domiciliarios	Contaminación del agua o deficiencias de la gestión hídrica	Contaminación de los alimentos	Viviendas insalubres	
Infecciones respiratorias agudas	•				•	
Enfermedades diarreicas		•	•	•		•
Otras infecciones		•	•	•	•	
Malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores		•	•		•	•
Lesiones e intoxicaciones	•		•	•	•	•
Trastornos de salud mental					•	
Enfermedades cardiovasculares	•					•
Cáncer	•			•		•
Enfermedades respiratorias crónicas	•					•

Esta página dejada en blanco al propósito.

Capítulo 5

Estados de salud y contexto ambiental

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

5.1 Formas de calcular la carga de enfermedad

En el capítulo 1 se afirma que, al igual que un médico necesita a veces tomar radiografías desde varios ángulos, las complejas relaciones existentes entre salud y medio ambiente deben ser consideradas desde distintas perspectivas, a fin de poder comprender cuáles son las mejores formas de intervenir para mejorar la salud humana. Se propuso un marco conceptual para orientar el proceso de valoración. Este marco parte de las fuerzas motrices que, a través de presiones de uno u otro tipo, alteran significativamente el estado del medio ambiente. La dinámica de estas relaciones se examinó en los capítulos 2 y 3.

En el capítulo 4 se analizó, específicamente, la forma en que la mala calidad del medio ambiente puede traer consigo mayores niveles de exposición y riesgo para la salud humana, así como la forma en que distintos ambientes degradados se asocian a determinados efectos en la salud. Por ejemplo, se expuso el papel de los contaminantes atmosféricos en la causalidad de las infecciones y cánceres respiratorios, y la participación del agua y de los alimentos contaminados en el desarrollo de las enfermedades diarreicas. Sin embargo, son muchos los peligros ambientales que se asocian a más de un problema de salud (**cuadro 4.23**) y algunos de ellos actúan unos con otros, lo que dificulta en gran medida la cuantificación de su impacto.

En este capítulo se estudiarán los problemas de salud ambiental desde la perspectiva de la carga de mortalidad, de enfermedad y de discapacidad, y se analizará la importancia relativa de los diferentes factores ambientales previamente expuestos. Por cierto, se trata de un ejercicio fraguado de dudas. No solo es muy incompleto el registro de las defunciones, enfermedades y discapacidades, sino que rara vez se hace algún esfuerzo para notificar los factores, sean estos ambientales, nutricionales o de otro tipo, que contribuyeron a las mismas. Las estadísticas sobre las "causas de muerte" y la clasificación de las enfermedades se centran en el aparato, órgano o sistema afectado por el trastorno y en los cambios patológicos que este produce. El papel causal del factor que se investiga no puede deducirse, por lo tanto, directamente de los registros convencionales de mortalidad y de morbilidad. Por el contrario, es preciso buscar aproximaciones de los diversos factores que resulten compatibles con la epidemiología de la enfermedad y de la discapacidad.

Además, como declara la Constitución de la OMS, la salud no es solo la ausencia de enfermedad, sino un estado de bienestar físico y mental completo (OMS, 1946). Muchos de los problemas ambientales y de desarrollo descritos en los capítulos precedentes afectan al bienestar humano de formas que trascienden la "enfermedad". Se han destacado las privaciones a que obliga una vida de pobreza, o el hecho de ser

un refugiado o una víctima de la guerra, o de vivir y trabajar en un entorno contaminado o inseguro, pero las limitaciones de los datos sobre el "estado de salud" implican que este capítulo deberá centrarse en la muerte, la enfermedad o la discapacidad. Lamentablemente, es muy probable que al hacerlo se subestime el impacto real de los factores ambientales.

El **cuadro 5.1** muestra dos cálculos diferentes del número total de defunciones según las principales causas de muerte entre 1990 y 1993. Las cifras de la columna de la derecha se han extraído del *The World Health Report 1995* (WHO, 1995a) y se basan fundamentalmente en las estadísticas obtenidas de los registros de mortalidad convencionales. Las cifras de la columna de la izquierda proceden del *Global burden of disease study* (Murray y Lopez, 1996b). Algunas de estas cifras han sido ajustadas de la forma que se describirá más adelante. Las enfermedades específicas enumeradas en el **cuadro 5.1** corresponden casi a 83% de todas las muertes. Los mayores "asesinos" (cáncer y enfermedades cardíacas y cardiovascula-

res) afectan sobre todo a los ancianos y son las causas más frecuentes de mortalidad en los países desarrollados. Muchas de estas muertes pueden considerarse "naturales"; en muchos países, la causa de muerte se atribuiría a la "vejez", y no a alguna enfermedad específica. Las defunciones por enfermedades infecciosas, como las infecciones respiratorias agudas (IRA), las enfermedades diarreicas y las infecciones prevenibles por vacunación (**cuadro 5.1**) afectan fundamentalmente a los niños de los países en desarrollo. Entre los trastornos importantes que se incluyen en el grupo de "otras enfermedades identificables" se encuentran las de origen digestivo, las malformaciones congénitas, los trastornos de la maternidad y diversas enfermedades tropicales.

Los dos métodos utilizados para calcular las cifras del **cuadro 5.1** implican una evaluación previa de lo que se consideran las mejores fuentes de datos sobre mortalidad, lo que explica las diferencias de las cifras de algunas categorías de enfermedad encontradas entre las dos columnas. Los cálculos de Murray y Lopez (1996b) de la columna de la izquierda se basan en la premisa de que todas las muertes por "causas desconocidas" de los grupos de mayor edad se deben, en realidad, a enfermedades cardiovasculares y otros trastornos no transmisibles.

Murray y Lopez (1996b) analizaron también los diferentes cálculos de mortalidad mundial por enfermedades específicas a fin de evitar la "doble contabilidad" de las muertes. Por ejemplo, la suma de todos los cálculos de mortalidad por causas específicas (como la malaria) de la primera infancia no debe ser superior al número total de muertes de este grupo de edad. Las cifras de la columna de la izquierda del **cuadro 5.1** han sido ajustadas para tomar en consideración este aspecto, lo que explica el número menor calculado de muertes

Cuadro 5.1

Número total de muertes calculado en todo el mundo, 1990-1993

Enfermedad	A. Muertes (miles)	(%)	B. Muertes (miles)	(%)
Enfermedades cardiovasculares	14.327	28	9.676	19
Cáncer	6.024	12	6.013	12
Infecciones respiratorias agudas	4.380	8,7	4.110	8,1
Lesiones no intencionales	3.233	6,4	2.915	5,7
Enfermedades diarreicas	2.946	5,8	3.010	5,9
Enfermedades respiratorias crónicas	2.935	5,8	2.888	5,7
Afecciones perinatales	2.443	4,8	3.180	6,2
Infecciones prevenibles por vacunación	1.985	3,9	1.677	3,3
Tuberculosis	1.960	3,9	2.709	5,3
Lesiones intencionales	1.851	3,7	1.082	2,1
Malaria	856	1,7	2.000	3,9
Trastornos de salud mental	700	1,4	-	-
Otras enfermedades identificadas	6.827	13,5	3.616	7,1
Causas desconocidas	-	-	8.124	16
Total	50.467	100	51.000	100

Fuente: A: muertes en 1990 según Murray y Lopez, 1996b; B: muertes en 1993 según WHO, 1995a.

por malaria, tuberculosis y procesos perinatales de esta columna.

Para dilucidar la importancia relativa de los diferentes factores causales, el análisis debe tomar en cuenta la edad a la que se produjo la muerte o, lo que sería aún mejor, el número de "años de vida perdidos" (AVP). Además, no todos los resultados negativos para la salud se expresan solo en términos de mortalidad. La morbilidad y la discapacidad son también resultados importantes que, en condiciones ideales, deberían ser igualmente tomados en consideración. Durante los últimos años se prestó gran atención a la comparación de los distintos enfoques que intentan incorporar los años perdidos por muerte, así como los perdidos por morbilidad o discapacidad. Uno de estos enfoques permitió generar un cuadro global de la "carga de enfermedad" que cubre todas las categorías principales de enfermedad y lesión. Es el concepto de "años de vida ajustados en función de la discapacidad" (AVAD) (Murray y Lopez, 1996b). En la exposición que sigue se utilizarán cálculos de la carga de enfermedad basados en este enfoque, ya que en ellos se incluyen todas las enfermedades de interés para el presente análisis en todas las regiones del mundo. A ello se añade que es posible relacionar los cálculos con lo que se considera "prevenible".

Todo cálculo de la carga de enfermedad que pretenda combinar la salud perdida por la combinación de muerte, enfermedad y discapacidad deberá ser, necesariamente, muy incompleto, como lo son los datos y el consenso sobre las metodologías de medición (WHO, 1997a). Murray y Lopez (1996b) hicieron todos los esfuerzos posibles por resolver estos problemas y obtener cálculos representativos de las diferentes enfermedades y regiones. A los efectos de las grandes descripciones y comparaciones utilizadas en este libro, el enfoque basado

Cuadro 5.2

AVP y AVAD mundiales debidos a las enfermedades principales, 1990

Enfermedad	AVP (miles)	(%)	AVAD (miles)	(%)
Enfermedades infecciosas y transmitidas por vectores				
Infecciones respiratorias agudas	110.992	12	116.696	8,5
Enfermedades diarreicas	94.434	10	99.633	7,2
Enfermedades infecciosas prevenibles por vacunación	67.104	7,4	71.173	5,2
Tuberculosis	34.308	3,8	38.426	2,8
Malaria	28.038	3,1	31.706	2,3
Enfermedades y lesiones crónicas				
Lesiones e intoxicaciones:				
Lesiones no intencionales	84.536	9,3	152.188	11
Lesiones intencionales	47.983	5,3	56.459	4,1
Trastornos de salud mental	10.424	1,1	144.950	11
Enfermedades cardiovasculares	116.325	13	133.236	9,7
Cáncer	64.837	7,2	70.513	5,1
Enfermedades respiratorias crónicas	24.755	2,7	60.370	4,3
Total: Todas las enfermedades y lesiones	906.501	100	1.379.238	100

Fuente: basado en datos de Murray y Lopez, 1996b.

en los AVAD es, probablemente, el que permite obtener mejores cálculos sobre la "verdadera" carga de enfermedad.

Cada AVAD indica la pérdida de un año de vida saludable (es decir, el tiempo vivido con una discapacidad o el tiempo perdido por una muerte prematura). El número de AVAD de cada región proporciona una imagen de la distribución relativa de la carga de enfermedad. Por ejemplo, el número de AVAD por 1.000 habitantes en África subsahariana en 1990 fue unas cinco veces mayor que el de los países con economía de mercado consolidada y refleja la gran magnitud de la carga de enfermedad de los países menos desarrollados.

Para calcular la carga de enfermedad en AVAD, los datos de mortalidad prematura se combinan con los de discapacidad. El número de AVP se evalúa como la diferencia entre la edad real en el momento de la muerte y la edad a la que sería previsible que esa persona muriera, en función de la edad media de muerte en los países desarrollados avan-

Cuadro 5.3

Proporción de la carga mundial de muertes y enfermedades que afectaron a niños menores de 15 años, 1990

Enfermedad	Muertes, edad 0-14 (miles)	(%)*	AVAD, edad 0-14 (miles)	(%)**
Enfermedades respiratorias agudas	2.918	67	105.077	90
Enfermedades diarreicas	2.585	88	93.408	94
Afecciones perinatales	2.443	100	92.311	100
Enfermedades prevenibles por vacunación	1.897	96	69.147	97
Tuberculosis	139	7	5.314	14
Malaria	699	82	27.151	86
Lesiones no intencionales	1.065	33	74.620	49
Lesiones intencionales	258	14	10.415	18
Trastornos de salud mental	96	14	11.000	8
Enfermedades cardiovasculares	441	3	16.259	12
Cáncer	163	3	6.052	9
Enfermedades respiratorias crónicas	185	6	15.440	26
Total	15.073	30	655.112	48

* % de todas las muertes en esta categoría de enfermedad

** % de todos los AVAD en esta categoría de enfermedad

Fuente: Murray y Lopez, 1996b.

zados (82,5 años en la mujer y 80 años en el varón). A continuación, se calcula la incidencia de discapacidad por enfermedad o lesión a partir de la información disponible en cada comunidad. En función de su gravedad, se asignan diferentes ponderaciones a los distintos estados de discapacidad. Por último, se incorporan sistemas de descuento y ponderaciones por edad, porque la metodología supone que los años futuros de vida perdidos contribuyen menos a la carga de enfermedad que los años actuales. En total, se han evaluado por separado 500 estados o secuelas de enfermedad, que se han agrupado en 96 causas detalladas y en distintos grupos o conglomerados de causas (Murray y Lopez, 1996b).

Si bien la mayor parte de la carga de AVAD se debe a muertes prematuras, el componente de discapacidad es una parte importante de las enfermedades crónicas que se mantienen a lo largo de muchos años. Así puede verse en el cuadro 5.2, en el que se presenta el componente de mortalidad precoz de los AVAD (es decir, los años de vida perdidos, AVP) junto con los AVAD

debidos a distintas causas. Por ejemplo, los AVAD por enfermedades diarreicas son solo 5% mayor que los AVP por diarrea (cuadro 5.2), mientras que los AVAD de las enfermedades respiratorias crónicas son casi el doble que los AVP. La diferencia es incluso más llamativa cuando se consideran los trastornos de salud mental: los AVAD son casi 14 veces superiores a los AVP. Ello no puede resultar sorprendente, puesto que los pacientes con enfermedades mentales sufren a menudo largos períodos de enfermedad antes de morir.

Algunos trastornos, como las infecciones respiratorias agudas (IRA) y las enfermedades diarreicas, son especialmente importantes para la salud de la infancia; 30% del número calculado de muertes por todas las causas se producen antes de los 15 años (cuadro 5.3) pero los porcentajes específicos de las debidas a IRA y diarrea son, respectivamente, 67 y 88%. Por el contrario, solo 3% de las muertes por enfermedades cardiovasculares y 3% de las debidas a cáncer se producen en el grupo de edad de 0 a 14 años (cuadro 5.3). Las proporciones de AVAD infantiles son mayores: 48% por todas las enfermedades y más de 90% por IRA y procesos diarreicos (cuadro 5.3). Ello se explica porque los años de vida saludable calculados son más cuando muere un niño que cuando muere un adulto. Como se mostrará en este capítulo, las enfermedades que afectan especialmente a los niños guardan también relación con la calidad del medio ambiente.

En las secciones siguientes, los diferentes estados de salud se expondrán siguiendo el orden en que aparecen en el cuadro 5.2, con objeto de aclarar mejor la importancia de las condiciones ambientales en cada categoría. Los trastornos examinados producen alrededor de 70% de la carga de AVAD mundial total y son aquellos en los que el medio ambiente influye de forma evidente (véase la sección 4.10).

5.2 Infecciones respiratorias agudas

5.2.1 Una de las mayores amenazas para la salud de los niños

Se denominan IRA a las infecciones virales y bacterianas de los pulmones y vías respiratorias. La más grave de ellas es la neumonía bacteriana, a menudo mortal (Shann, 1986). Algunas de las enfermedades prevenibles por vacunación, como el sarampión y la tos ferina, pueden provocar síntomas graves del aparato respiratorio y contribuir a la carga general de estas enfermedades.

Si bien casi todos los episodios de IRA son leves y autolimitados y no requieren tratamiento específico, algunos progresan a la neumonía, cuya gran incidencia la convierte en la mayor causa de mortalidad infantil. También es la causa de muerte de muchos ancianos. A ella se deben 2,7 millones de los 11 millones de muertes anuales calculadas para la población menor de 5 años (WHO, 1996a). Esta cifra no incluye el millón aproximado de muertes debidas al sarampión y a la tos ferina, aunque casi todas ellas son también muertes por IRA. Casi todas las muertes por IRA afectan a lactantes menores de 1 año de los países en desarrollo. De hecho, los niños son más propensos a sufrir estas infecciones durante su primer mes de vida; después, el riesgo experimenta una caída constante (Garenne, Ronsmans y Campbell, 1992).

La **figura 5.1** muestra las grandes variaciones de la carga de enfermedad debida a IRA entre países en distintos estadios de desarrollo económico. En África subsahariana, las IRA producen alrededor de 300 AVAD por 1.000 niños, mientras que en los países con economía de mercado consolidada, la cifra es de 3 AVAD por 1.000 niños. Por lo tanto, en los países de África subsahariana,

las IRA provocan una pérdida de 30% de años de vida saludable potenciales en la población infantil. La baja cantidad de AVAD per cápita de los países con economía de mercado consolidada indica lo que podría lograrse mediante las intervenciones adecuadas.

La **figura 5.1** revela que "otros países en desarrollo", representados por América Latina y el Caribe, tienen cargas de enfermedad por IRA que son unas 5 veces menores que las de los "países menos adelantados" (representados por los de África subsahariana), mientras que en los países con "economía en transición", representados por las antiguas economías socialistas de Europa, son unas 3 veces menores. En consecuencia, las cargas de enfermedad per cápita guardan correlación con el nivel de desarrollo económico (véase el capítulo 2).

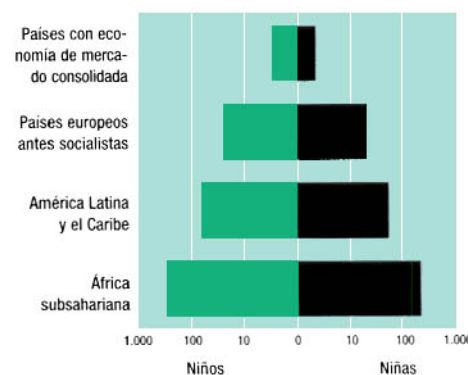
5.2.2 Tendencias históricas y factores de riesgo

Aunque la neumonía bacteriana de la infancia es un gran problema de salud pública en la casi totalidad de los países en desarrollo, es rara en las partes más desarrolladas del mundo, como Europa y América del Norte. Ello no siempre fue así. En América del Norte, los datos existentes al comienzo de este siglo revelan que, en aquel momento, la neumonía bacteriana era la causa más importante de mortalidad infantil, responsable de una carga de enfermedad y muerte comparable a la que hoy existe en las zonas rurales de África (Holt, 1913; Lindner y Grove, 1943). El desarrollo de las sulfamidas y de la penicilina en el decenio de 1930 convirtió a la neumonía en una enfermedad fácil de tratar y redujo espectacularmente la tasa de letalidad.

Sin embargo, la bacteria responsable de la neumonía es todavía hoy ubicua y produce a menudo enfermedades del

Figura 5.1

Infecciones respiratorias agudas en niños de 0 a 4 años, según regiones. AVAD por 1.000 niños (escala logarítmica)



Fuente: Murray y Lopez, 1996b.

oído medio y meningitis, aunque rara vez provoca neumonía. Como no parece posible que la dotación genética de las poblaciones de los países desarrollados haya experimentado cambios apreciables, la disminución de la incidencia de la enfermedad debe atribuirse a los factores ambientales. De ellos, los que han surgido como explicaciones posibles gracias a los estudios de caso y control son los factores nutricionales, el hacinamiento y la calidad del aire interior (Berman, 1991).

La malnutrición y el bajo peso al nacer son factores de riesgo de neumonía conocidos, sobre todo de la neumonía mortal, y hoy somos más conscientes de la importancia de las deficiencias subclínicas de determinados micronutrientes, como el cinc, en la susceptibilidad de los niños a las infecciones. También se ha atribuido un papel causal al hacinamiento (véase la sección 4.7), pero no todos los estudios permiten llegar a las mismas conclusiones y son muchos los niños de los países desarrollados que viven en condiciones de hacinamiento. Quizá el cambio ambiental más importante haya sido la mejora de la calidad del aire interior. En la primera parte de este siglo, casi todos los hogares de Europa y América del Norte utilizaban leña o carbón como combustibles domésticos y contenían los humos procedentes de su combustión durante la mayor parte del día. Hoy, casi todos los hogares de estas regiones utilizan gas o electricidad para calentar y cocinar y el humo que pueda haber procede, en general, del tabaco. En muchos países en desarrollo, por el contrario, los niveles de exposición a los contaminantes interiores nocivos para el aparato respiratorio podrían ser muy altos, porque tanto el carbón como la leña siguen siendo los combustibles domésticos principales (véase la sección 3.6).

Pese a la caída de las tasas de neumonía infantil, las enfermedades respiratorias siguen siendo el problema médico más frecuente de los países

desarrollados. Las infecciones de las vías respiratorias altas y del oído medio y el asma han sustituido a la neumonía como principales infecciones respiratorias y, si bien su mortalidad es muy baja, tienen una notable morbilidad. En algunos países desarrollados, hasta 30-40% de los niños en edad escolar tienen alguna forma de asma y la prevalencia de este trastorno está aumentando (véase la sección 5.11). Al parecer, en estos países ha tenido lugar una transición desde un patrón de enfermedades respiratorias infantiles dominado por la neumonía hacia otro donde predomina el asma. En las economías en rápido desarrollo de Asia y América Latina estaría produciéndose una transición similar (Lai *et al.*, 1996). El cambio coincide con el aumento de la contaminación del aire por los vehículos automotores, que se asocia al asma (véase la sección 4.2).

No se sabe si existe algún vínculo entre la desaparición de la neumonía y la aparición del asma, pero es probable que exista asociación con los cambios del medio ambiente infantil. Los niños expuestos a la contaminación grave del aire interior de los países en desarrollo (véase la sección 4.2) corren, probablemente, un riesgo significativamente mayor de contraer IRA. Los cálculos sugieren que aproximadamente 60% de toda la carga mundial de enfermedad relacionada con las IRA guarda relación con la contaminación del aire interior y con otros factores ambientales (véase la sección 5.13).

5.2.3 Estrategias actuales de control

En casi todos los países en desarrollo, el control de la mortalidad por neumonía depende del tratamiento precoz y eficaz de los casos. Ello se consigue formando a los trabajadores de la atención primaria de salud para que identifiquen los primeros signos de la enfermedad (como la respiración rápida) y traten a los afecta-

dos con antibióticos por vía oral (WHO, 1995k). Sin embargo, este enfoque tiene una efectividad limitada cuando hay escasez de antibióticos, de personal de atención primaria de salud formado y de acceso a las instalaciones sanitarias. Una complicación añadida podría ser la resistencia creciente de las bacterias causantes de neumonía a los antibióticos.

Los esfuerzos por reducir la incidencia de IRA en los niños dependen también de la reducción de la exposición al aire interior contaminado por el humo procedente de la combustión de la biomasa y del carbón (véase la sección 4.2). Otras estrategias preventivas podrían consistir en mejorar la nutrición, disminuir la frecuencia del bajo peso al nacer y reducir el riesgo de neumonía neonatal (puesto que el riesgo es mayor en los recién nacidos) (Stoll, 1997). Son también esenciales el tratamiento eficaz de los casos y la mayor conciencia de los padres acerca de la necesidad de buscar atención sanitaria.

En los países desarrollados se logró una desaparición casi total de la meningitis debida a *Haemophilus influenzae* gracias al desarrollo de una vacuna contra el serotipo más virulento de esta bacteria. Esta vacuna podría también prevenir la neumonía debida a este microorganismo (Mullholland *et al.*, 1997) en los países en desarrollo, aunque su elevado costo resulta un importante obstáculo. En la actualidad se está desarrollando, con una tecnología similar, una vacuna contra *Streptococcus pneumoniae* que estaría disponible dentro de los próximos años.

Si las tendencias actuales no cambian, es de prever que las comunidades de clase media de las economías en rápido desarrollo de Asia y América Latina experimenten una notable mejora de sus condiciones de vida y de su acceso a la atención sanitaria durante los dos próximos decenios. Por tanto, es previsible una aparición progresiva de los patrones

de IRA habituales de los países desarrollados. Si ello ocurre, el riesgo de neumonía de sus hijos disminuirá, mientras que el asma se hará más prevalente. Mientras tanto, los niños más pobres de Asia y América Latina, y la mayor parte de los que habitan en África subsahariana, seguirán corriendo un gran riesgo de neumonía bacteriana. Es incluso posible que la probabilidad de que estos niños reciban el tratamiento adecuado sea aún menor. Los antibióticos utilizados actualmente en los países en desarrollo son medicamentos baratos que nunca fueron patentados o que han sobrepasado la patente y se fabrican como genéricos. Si el aumento de la resistencia a las bacterias los hace ineficaces, la única alternativa posible podrían ser los medicamentos más sofisticados y costosos, que los pobres no podrán pagar. No obstante, si los desarrollos comunitarios futuros son capaces de corregir específicamente los factores ambientales responsables de la neumonía de los niños, la menor incidencia de esta enfermedad podría contrarrestar el costo creciente del tratamiento y lograr, en última instancia, un auténtico control sostenible de este problema sanitario.

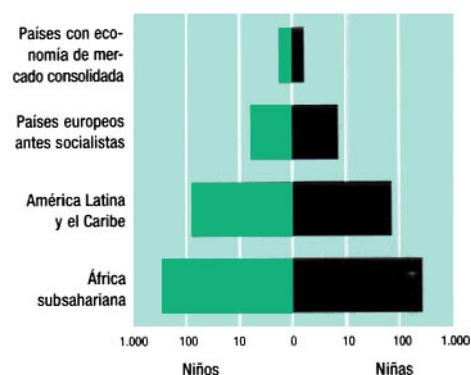
5.3 Enfermedades diarreicas

5.3.1 Los efectos devastadores del saneamiento insuficiente

Las enfermedades diarreicas tienen una íntima relación con las insuficiencias del saneamiento y de la higiene y con la consiguiente contaminación del agua y de los alimentos por materias fecales (véanse las secciones 3.2, 4.3 y 4.4). No es, pues, sorprendente que las regiones del mundo con mayores tasas de mortalidad y morbilidad por estas enfermedades sean las que poseen servicios de saneamiento menos desarrollados y en las que la pobreza es mayor.

Figura 5.2

Enfermedades diarreicas en niños de 0 a 4 años, según regiones. AVAD por 1.000 niños (escala logarítmica)



Fuente: Murray y Lopez, 1996b.

En todos los países hay episodios de diarrea, pero estos son 5 a 6 veces más frecuentes en los que se hallan en desarrollo (WHO, 1987a). El número anual de episodios diarreicos podría ser de 4.000 millones (WHO, 1996a) y cada año podrían producirse 3 millones de muertes por su causa (cuadro 5.1). Los niños menores de 5 años son los que corren mayor riesgo, pero la enfermedad diarreica puede ser igualmente mortal para los ancianos y las personas más débiles (Hurtly, 1996). En la figura 5.2 se observa la relación entre nivel de desarrollo económico y AVAD per cápita de enfermedad diarreica en los niños menores de 5 años. Su patrón es similar al presentado en la figura 5.1 para las IRA. Los países más pobres tienen AVAD per cápita que son alrededor de 200 veces mayores que los de las naciones más ricas. Las enfermedades diarreicas producen 12% de los AVP totales del mundo y 8% de los AVAD mundiales totales (cuadro 5.2).

Las enfermedades diarreicas más temidas son el cólera, las fiebres tifoidea y paratifoidea, las debidas a *Salmonella* y *Shigella*, la giardiasis, la infección por *Escherichia coli* no humano y otras varias, debidas a distintas bacterias, virus y parásitos. Los agentes patógenos específicos de mayor importancia para la salud pública varían con el entorno geográfico y la edad del paciente. El rotavirus es, por ejemplo, una causa importante de diarrea en los niños menores de 2 años de los países en desarrollo, mientras que *Salmonella* y *Campylobacter* son causas principales de diarrea grave en los adultos de los países desarrollados que consumen aves de corral criadas en gallineros industriales (Martínez, Phillips y Feachem, 1993).

Gran parte de la carga mundial de enfermedades diarreicas afecta a los niños de los países en desarrollo (Murray y Lopez, 1996b) y se calcula que aproximadamente 90% de esta carga guarda relación con los factores ambientales de saneamiento insuficiente y de falta de

Cuadro 5.4

La carga de algunas enfermedades tropicales y transmitidas por vectores

Enfermedad	Personas en riesgo (millones)	Personas infectadas (millones)	Mortalidad	Morbilidad/discapacidad	Número de países afectados
Malaria	2.020	> 500	1,5-2,7 millones	300-500 millones de casos clínicos	> 90
Dracunculiasis	100	> 0,15	Excepcional	Muy discapacitante	18
Enfermedad de Chagas	100	18	> 45.000	3 millones	21
Esquistosomiasis	600	200	< 20.000	20 millones	74
Infecciones alimentarias por trematodos	730	40	> 10.000	Enfermedad hepática o diarrea	> 100
Parásitos intestinales	4.000	3.500	Helmintos: 135.000 Protozoos: 90.000	Helmintos: 450 millones Protozoos: 48 millones	> 100 Todos
Filariasis linfática	1.100	120	Exceso de mortalidad en los que padecen elefantiasis	44 millones con discapacidad crónica	73
Oncocercosis	120	18	Exceso de mortalidad en los ciegos	270.000 ciegos	34
Leishmaniasis	350	12	Visceral: 75-80.000 Cutánea: muy baja	Visceral: muy alta Cutánea: lesiones múltiples	88
Dengue y fiebre hemorrágica del dengue	2.500-3.000	> 10	20-30.000	Millones de casos	> 100
Enfermedad del sueño	55	> 0,3	20.000	> 300.000 casos; gran discapacidad	36

Nota: Las cifras son provisionales, sujetas a cambio a medida que se disponga de datos actualizados adicionales. Algunas personas pueden sufrir más de una enfermedad. Las cifras han sido redondeadas.

Fuente: WHO, 1997h.

acceso al agua potable y a una alimentación adecuada (véase la sección 5.13).

5.3.2 El ejemplo del cólera

El cólera es una de las enfermedades diarreicas más mortales. A mediados del siglo pasado, Snow identificó el vínculo existente entre la contaminación del agua por las heces y el desarrollo del cólera, lo que le permitió realizar los primeros trabajos epidemiológicos sobre la enfermedad (Snow, 1849). Hoy, la investigación sobre el cólera sigue proporcionando datos importantes acerca de las relaciones entre la distribución, la incidencia y los factores ambientales.

La epidemia de cólera que se desencadenó en América Latina en 1991 (véase el recuadro 4.5) demostró la existencia de relaciones entre la aparición de la enfermedad y la ausencia de sistemas de saneamiento y de suministro de agua potable seguros y de higiene de los alimentos (véase también la sección 4.3). Se cree que *V. cholerae* se introdujo en el puerto de Lima, Perú, a través de las aguas vertidas desde el casco de un barco procedente de Asia (Lederberg, Shope y Oaks, 1992). Las bacterias contaminaron rápidamente los peces y moluscos de la bahía y causaron el brote de cólera más explosivo conocido desde la séptima pandemia de Sulawesi, Indonesia, de 1961. Sin embargo, hay indicios para pensar que la aparición casi simultánea de la enfermedad a lo largo de los casi 2.000 km de la costa peruana no se hubiera producido de no haber coincidido con la floración de un abundante plancton infectado por el microorganismo (Colwell, 1996). La epidemia puso también de manifiesto las relaciones existentes entre los cambios del medio ambiente mundial y la salud humana (Colwell, 1996).

Los nuevos métodos para detectar el vibrión del cólera cuando se encuentran en concentraciones muy bajas (por

Recuadro 5.1

El cólera y el cambio del medio ambiente en Bangladesh

Entre 1987 y 1990 se llevó a cabo en Bangladesh un amplio estudio para identificar el origen y los huéspedes de *V. cholerae* en el medio ambiente. Cada dos semanas se recogieron muestras de agua y plancton en diez estaciones diferentes. Los resultados demostraron que los niveles del microorganismo aumentaban al hacerlo la población de copépodos.

Este hallazgo llevó a estudiar la distribución estacional de los crustáceos, las corrientes marinas y la epidemiología del cólera. Se encontró que la producción de huevos de copépodos solamente aumentaba con las elevadas concentraciones de diatomeas y otras formas grandes de fitoplancton. Estos, a su vez, alcanzaban sus mayores niveles cuando la temperatura del agua del mar ascendía. Cuando la temperatura superficial pasaba de algo menos de 25 °C en enero a inmediatamente por debajo de 30 °C en mayo, el número de casos de cólera se multiplicaba por dos. Las elevaciones y descensos posteriores de la temperatura del mar mostraron correlación con cambios similares de la incidencia de cólera.

Fuente: Colwell, 1996.

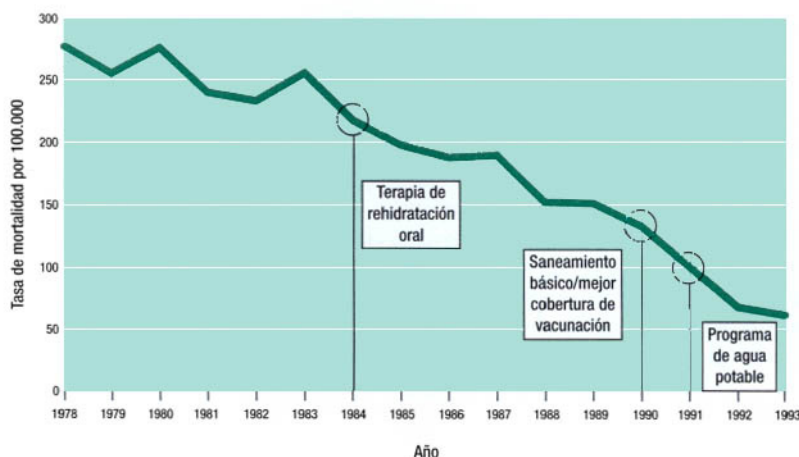
ejemplo, tan solo uno o dos microorganismos por litro de agua) demuestran que, contra lo que solía creerse, *V. cholerae* no muere ni se deteriora en el medio. Por el contrario, puede sobrevivir asociado a la flora y a la fauna acuáticas formadas por el plancton, los crustáceos copépodos, ciertas algas y las bacterias azul-verdosas. Se ha comprobado que puede sobrevivir en el agua del mar durante más de 50 días. En condiciones ecológicas desfavorables, se halla en estado quiescente, viable pero no cultivable. De este modo, puede conservar su infecciosidad y contribuir a la aparición de brotes estacionales de la enfermedad (recuadro 5.1). Resulta interesante señalar que, en el momento en que comenzó la epidemia de cólera en el Perú, se estaba produciendo un aumento de las temperaturas relacionado con el fenómeno de El Niño del Pacífico tropical en el período 1990-1995. Este efecto pudo reactivar a *V. cholerae* quiescente presente en las algas, lo que justificaría la extraordinaria rapidez del desarrollo de la epidemia en las comunidades costeras alejadas de Lima.

5.3.3 El impacto de las intervenciones

Aunque no se ha comprobado ningún descenso de las tasas de incidencia mun-

Figura 5.3

Tendencias de la mortalidad por enfermedades diarreicas en niños menores de 5 años, México, 1978-1993



Fuente: Gutiérrez et al., 1996.

dial de diarrea en los últimos 15 años, la mortalidad por estas enfermedades parece haber sufrido una caída importante a lo largo de ese período, con la consiguiente disminución de las tasas de letalidad (Martines, Phillips y Feachem, 1993). Los datos procedentes de Egipto y Costa Rica revelan que la reducción se asoció a un descenso paralelo de las tasas de mortalidad infantil en general, lo que sugiere que la diarrea no ha sido sustituida por otras causas de muerte (Martines, Phillips y Feachem, 1993).

También existen evidentes tendencias temporales en México. En junio de 1991, el miedo a los efectos devastadores del cólera llevó al Gobierno de México a extender la cloración de las aguas destinadas al consumo humano y a prohibir el uso del agua del alcantarillado para regar las frutas y verduras. El número medio anual de episodios diarreicos en niños menores de 5 años disminuyó de 4,5 a 2,2 entre 1991 y 1993 y la tasa de mortalidad correspondiente bajó de 102 a 63 por 100.000 (Gutiérrez et al., 1996). Durante estos años no se produjo el pico estacional habitual de mortalidad asociado al verano, por lo que los investigadores llegaron a la conclusión de que la mejora del saneamiento había reducido

la incidencia de infecciones bacterianas pero no de rotavirus, que es más frecuente durante los meses de invierno.

México había notificado ya una reducción anual de 6,4% de sus tasas de mortalidad infantil por enfermedades diarreicas antes de la introducción de estas medidas ambientales (figura 5.3). Estos resultados se atribuyen a la puesta en práctica, en 1984, de un programa nacional para el uso del tratamiento de rehidratación oral.

Cada agente patógeno diarreico se asocia a vías y condiciones ambientales específicas. Estas últimas son sobre todo evidentes cuando la transmisión tiene lugar por vía fecal-oral (véase la sección 4.3). Varios investigadores estudiaron la forma de reducir la incidencia de enfermedades diarreicas en los niños menores de 5 años, pero el éxito de los programas de intervención destinados a mejorar la provisión de los suministros de agua potable y las instalaciones de evacuación de excretas ha sido muy variable. Esrey et al. (1991) hicieron un análisis del impacto de estas intervenciones a partir de 19 trabajos publicados que habían seguido una metodología rigurosa y calcularon una mediana de reducción de 26% (límites, 0-68%) de la mortalidad por diarrea de este grupo de edad. Los datos de otros tres estudios, no considerados rigurosos, indicaron una mediana de reducción de 65% (límites, 43-79%) de la mortalidad por diarrea (véase el cuadro 4.13).

Tal vez el margen de variación observado no deba resultar sorprendente, dada la variabilidad de los tipos de intervención y de los diferentes entornos en los que se aplicaron los proyectos. En un análisis anterior, Esrey, Feachem y Hughes (1985) presentaron datos según los cuales el aumento de la cantidad de agua disponible y de instalaciones para evacuación de las excretas podría ser más importante que la propia calidad del agua. Este patrón fue menos evidente en su estudio posterior (Esrey

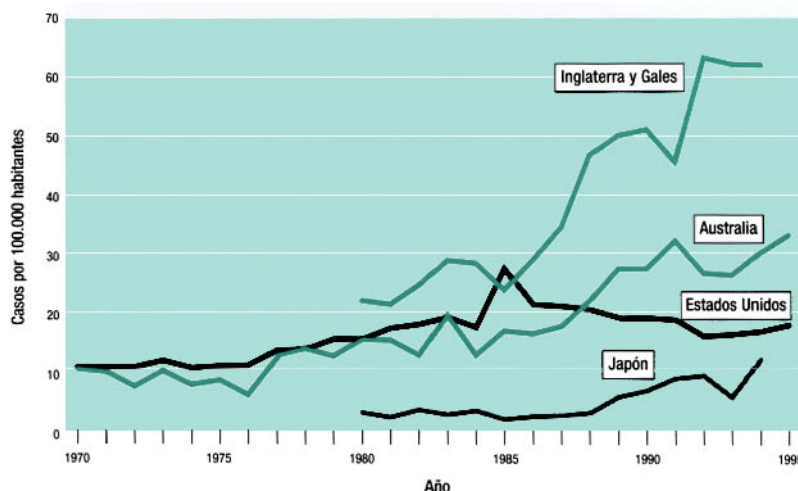
et al., 1991), aunque se observó cuando se compararon subgrupos dentro de cada estudio (Victoria *et al.*, 1988; Aziz *et al.*, 1990; Daniels *et al.*, 1990; Gorter *et al.*, 1991; Huttly *et al.*, 1990).

Un análisis reciente de los datos de encuestas demográficas y de salud efectuadas en ocho países demostró que la mejora del saneamiento ejerce un impacto mayor en la prevalencia de la diarrea que la mejora del suministro de agua (Esrey, 1996). La provisión de cantidades de agua suficientes para mantener una buena higiene podría ser tan importante o más que la provisión de agua de buena calidad. La instalación de dispositivos sanitarios, como los pozos negros y las letrinas, debería combinarse con la promoción adecuada del uso de los mismos y de los comportamientos pertinentes (véanse las secciones 3.2 y 4.3). No obstante, para resultar efectivas, estas medidas deberían formar parte de un esfuerzo a gran escala destinado a mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales (Timaues y Lush, 1995).

En las regiones desarrolladas del mundo, la vía de transmisión más frecuente de los brotes esporádicos de diarrea son, probablemente, los alimentos contaminados, especialmente en las instituciones. Se ha dicho que el consumo creciente de alimentos procesados y el uso de tecnologías cada vez más sofisticadas para llevar a cabo este procesamiento aumentarán la incidencia de enfermedades diarreicas, como ha ocurrido ya con las infecciones por *Salmonella* (figura 5.4). Se cree, sin embargo, que también el progreso de la notificación está contribuyendo a esta tendencia, ya que haría más difícil la cuantificación del aumento real.

Los sistemas municipales de abastecimiento de agua contaminados son otra fuente importante de enfermedades diarreicas en las regiones desarrolladas. Por ejemplo, en 1993, los Estados Unidos sufrieron el mayor brote de diarrea de su historia, cuando más de 400.000 habi-

Figura 5.4
Incidencia de salmonelosis, 1970-1995



Fuente: Programa de Seguridad Alimentaria de la OMS.

tantes de la ciudad de Milwaukee enfermaron con diarrea acuosa durante un promedio de 10 días (MacKenzie *et al.*, 1994; Solo-Gabriele y Neuneister, 1996). La causa del brote fue la infección por el parásito *Cryptosporidium parvum*. Este microorganismo, que suele encontrarse en las vacas y en sus excrementos, pasó al agua a causa de una crecida especialmente alta del río. (Los meteorólogos creen que este y otros fenómenos climáticos poco comunes producidos durante los años 1986-1995 son atribuibles al cambio climático mundial [véase también la sección 4.9.2]). El escaso tamaño de los oocistos de *Cryptosporidium* les permitió eludir casi todos los sistemas de filtración. Además, este microorganismo es resistente a la desinfección con cloro (véase también la sección 4.4).

5.4 Enfermedades prevenibles por vacunación

5.4.1 Casos en los que la vacunación ayuda a detener la transmisión ambiental

Las principales enfermedades prevenibles por vacunación (sarampión, tétanos

neonatal, poliomielitis, difteria y tos ferina) provocan casi 15% de la carga total de enfermedad del grupo de edad de 0 a 4 años (Murray y Lopez, 1996b). Sin embargo, como ocurre con las IRA, su incidencia muestra enormes variaciones en las distintas regiones del mundo (véase la sección 5.2). Casi toda la carga de enfermedad corresponde a los países en desarrollo. El número de AVAD per cápita de las naciones menos desarrolladas es aproximadamente 500 veces mayor que el de los países desarrollados (Murray y Lopez, 1996b). Algo más de 50% de esta carga se debe al sarampión, que va seguido por el tétanos y la tos ferina, con 25 y 19% respectivamente.

Todas estas enfermedades forman parte de los programas nacionales de vacunación.

Desde la concepción del Programa Ampliado de Inmunización de la OMS en 1974 (WHO, 1997a), los progresos de la vacunación de los niños del mundo fueron rápidos. Sin embargo, la transmisión de todas ellas (sobre todo del sarampión, el tétanos y la poliomielitis) se asocia a las malas condiciones de vida, al hacinamiento y a otros factores ambientales. Por lo tanto, la erradicación efectiva y sostenible de las mismas dependerá, a la vez, de la vacunación y de la mejora del medio ambiente. Se calcula que esta última podría contribuir con 10% a la reducción potencial de la carga mundial de estas enfermedades (véase la sección 5.13), tomando en consideración la efectividad de los programas de inmunización. Se ha incluido una breve descripción de algunas enfermedades prevenibles por vacunación con el propósito de destacar el hecho de que la distribución de muchas de ellas se asocia a las condiciones del medio ambiente y que las vacunas, aunque a menudo eficaces, no son el único método posible de conseguir su erradicación.

5.4.2 El sarampión

El sarampión es una enfermedad viral muy infecciosa que se contagia por las gotitas diseminadas a través de la tos o de los estornudos de las personas infectadas. Basta una dosis sumamente pequeña de virus en el aire para que la transmisión se produzca. Por lo tanto, su extensión aumenta en los lugares en los que las personas se hallan en estrecho contacto, como las escuelas, las viviendas reducidas o incluso los hospitales.

Antes de que existieran las ciudades (hace 3.000 ó 4.000 años), el virus del sarampión solamente afectaba a los cazadores que andaban en busca de alimento. Su contagio se producía cuando un grupo infectado entraban en contacto con otro durante el período de infecciosidad (alrededor de 14 días). Sin embargo, el desarrollo de asentamientos urbanos cambió esta dinámica y facilitó la transmisión rápida. Las poblaciones urbanas recibían de forma permanente la llegada de personas no inmunes, bien a partir de la cohorte de recién nacidos, bien por el constante flujo de visitantes procedentes de otras ciudades o de las zonas rurales aledañas.

En los países en desarrollo, los pobres siguen corriendo riesgos de contraer la enfermedad. Viven muy próximos unos a otros y tienen acceso muy limitado a los servicios de atención sanitaria, especialmente a los de vacunación. Por lo tanto, hay muchos niños no vacunados y el ciclo de infección se mantiene. Las investigaciones han demostrado que un niño que va al mercado con su madre puede resultar infectado, aunque la exposición haya sido breve (Aaby *et al.*, 1988). Al volver a casa, el niño se acostará junto a sus hermanos o incluso con los hijos de los vecinos, lo que asegura una exposición prolongada al virus durante toda la noche. En este entorno, es muy probable que todos los niños no inmunes contraigan la enfermedad. Al

mismo tiempo, puesto que la dosis infectante fue mucho mayor que la del caso primario, muchos de ellos sufrirán una enfermedad más grave, quizá mortal. El hacinamiento y las malas condiciones de la vivienda son, evidentemente, factores ambientales esenciales que contribuyen a la diseminación del proceso (Byass *et al.*, 1995).

Por lo tanto, aunque las mejores condiciones de vida y de saneamiento contribuyen a reducir la incidencia de sarampión, no bastan por sí solas para erradicar la enfermedad. También es necesario hacer enormes inversiones en vacunas y servicios de inmunización. El aumento de la cobertura de la vacunación contra el sarampión trajo consigo ya un descenso constante de su incidencia (figura 5.5). De hecho, dada la capacidad del virus para buscar e infectar a las personas no inmunes, ningún país ha logrado avanzar en el control del sarampión sin utilizar la vacuna.

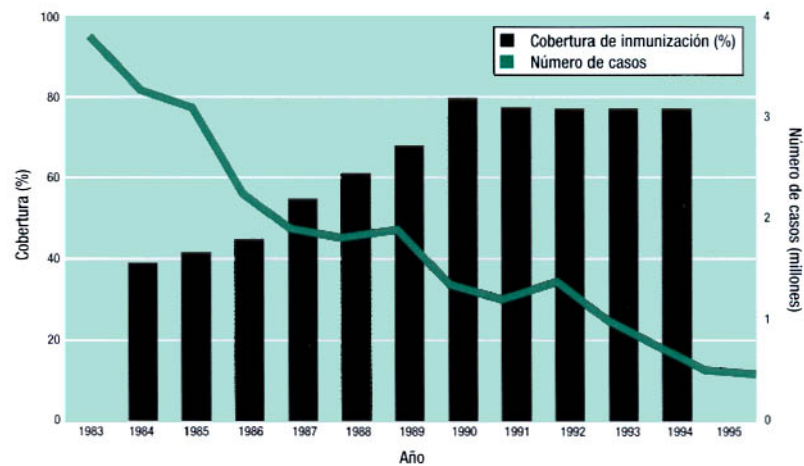
5.4.3 El tétanos neonatal

El tétanos neonatal se debe a la toxina de las esporas del tétanos, que viven en condiciones de anaerobiosis en los tejidos dañados o moribundos, como el cordón umbilical. La contaminación de estos tejidos se debe al contacto con el suelo o las excretas animales que contienen las esporas. Aunque solía ser una enfermedad extendida en todo el mundo, hoy la mayor parte de los casos de tétanos neonatal se producen en las zonas donde casi todos los niños nacen en el hogar, sin que se lleven a cabo los tratamientos de esterilización adecuados.

Las esporas del tétanos nos acompañarán siempre y, si tenemos animales domésticos, el riesgo será aún mayor. Dado que intentar eliminar las esporas del medio sería impracticable, la prevención debe dirigirse a evitar la contaminación del cordón umbilical, por medio de medidas de higiene, y a pro-

Figura 5.5

Cobertura mundial de la inmunización contra el sarampión mediante vacunación y número de casos de sarampión notificados, 1983-1995



Fuente: Programa Mundial de la OMS de Vacunas e Inmunización.

teger al recién nacido con los anticuerpos generados por la madre, gracias a la vacunación antitetánica, y que atraviesan la placenta antes del nacimiento.

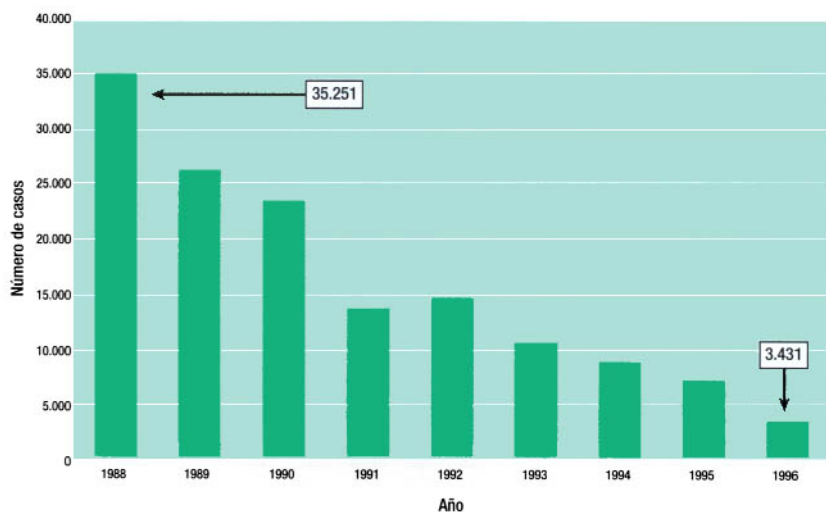
5.4.4 La poliomiелitis

La poliomiелitis se transmite, como las enfermedades diarreicas, a través de la vía fecal-oral. El agua no potable y la falta de saneamiento favorecen su difusión. Aunque la enfermedad inicial afecta al intestino, el virus de la poliomiелitis puede infectar también la médula espinal y causar una parálisis permanente que casi siempre afecta a las piernas. Casi todos los casos de poliomiелitis se producen en niños menores de 5 años.

La poliomiелitis fue un problema mundial hasta los años sesenta. El desarrollo de una vacuna eficaz en el decenio de 1950 y las medidas de vacunación masiva de la población permitieron prácticamente eliminar la enfermedad en los países desarrollados. La provisión de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua potable contribuyó también a reducir su incidencia, pero ninguno de ellos basta para

Figura 5.6

Notificación anual de casos de poliomielitis en todo el mundo, 1988-1996*



Fuente: Programa Mundial de la OMS de Vacunas e Inmunización.

garantizar su erradicación. No obstante, la erradicación de la poliomielitis en el mundo es posible, porque la enfermedad afecta únicamente al hombre, la inmunidad dura toda la vida y no hay fuentes ambientales persistentes del virus. En 1988, la Asamblea Mundial de la Salud definió la erradicación de la poliomielitis en el año 2000 como uno de sus objetivos principales. Este objetivo fue aprobado posteriormente por los asistentes a la Cumbre Mundial en favor de la Infancia en 1990 (UNICEF, 1990b). Se han conseguido resultados notables, hasta el punto de que se cree que el objetivo se habrá cumplido en el año 2000 (figura 5.6).

5.4.5 Otras enfermedades prevenibles por vacunación

Se mencionarán brevemente algunas otras enfermedades prevenibles por vacunación que muestran una relación causal con las condiciones de vida y el medio ambiente.

A mediados del siglo XX, la tuberculosis experimentó un importante descenso en los países desarrollados, sin

gran contribución de vacunas ni de medicamentos. Las mejores condiciones de las viviendas (véase la sección 4.7) y de la dieta fueron, sin duda, los elementos clave de esta caída de la incidencia. Sin embargo, el control de la enfermedad no se logra solo mediante medidas que actúen sobre el medio ambiente. La vacunación y el tratamiento efectivo son sumamente importantes para las comunidades pobres de los países en desarrollo, en los que la enfermedad sigue siendo un importante problema de salud pública (Rodrigues y Smith, 1990). La OMS estableció una estrategia mundial para promover el "tratamiento acortado directamente observado" como forma de asegurar que todos los pacientes reciben un tratamiento eficaz y que la diseminación de la enfermedad se detiene (WHO, 1995v). La reciente reaparición de la tuberculosis se debe en gran medida a la diseminación de la infección por el VIH (Anon, 1995).

La incidencia de la tos ferina y de la difteria disminuyó ya antes de que se extendiera el uso de las vacunas, pero su gran descenso en los países desarrollados se logró gracias a una amplia cobertura de vacunación.

En la antigua Unión Soviética se produjo recientemente una pérdida del control de la difteria, lo que provocó brotes masivos, muertes y discapacidades (WHO, 1996a). La culpa puede atribuirse a la inestabilidad política de los primeros años del decenio de 1990 y a la consiguiente disminución de la administración de vacunas. Por lo tanto, si bien las mejores condiciones de vida y de los servicios de salud contribuyen significativamente a controlar la difteria, la vacunación sigue siendo el factor más importante para su eliminación.

La meningitis meningocócica es otro ejemplo de enfermedad que fue controlada en parte gracias a la mejora de las condiciones ambientales pero,

sobre todo, gracias a la administración de la vacuna. Se sabía que era una enfermedad de los adultos jóvenes y que el contagio se producía en dormitorios o campamentos militares. La mejora de las condiciones de habitabilidad de estos, así como de la nutrición, ayudó a reducir la elevada tasa de mortalidad y el desarrollo de la vacuna contribuyó a su prevención. No obstante, sigue habiendo epidemias de la enfermedad, sobre todo en los países en desarrollo (WHO, 1996a). El control actual de los brotes consiste en adoptar un enfoque que comprenda la vacunación y la administración de quimioterapia a la población vecina. En los países en desarrollo y, especialmente, en zonas tales como el "cinturón de la meningitis", en África subsahariana, la vacunación masiva es la única opción eficaz, si bien las vacunas no son muy efectivas durante los primeros dos años de vida (WHO, 1996a).

5.5 Malaria, otras enfermedades tropicales transmitidas por vectores y enfermedades emergentes

5.5.1 Enfermedades debilitantes relacionadas con las condiciones climáticas y ecológicas

La malaria es la única enfermedad tropical transmitida por un vector que tiene la importancia suficiente a nivel mundial como para formar parte de la carga de enfermedad calculada mediante AVAD (cuadro 5.2). No obstante, existen otras enfermedades de transmisión vectorial que son importantes en situaciones específicas que también están influidas por factores ambientales predisponentes y que, por tanto, se incluyen en esta exposición. Además, se examinan enfermedades emergentes porque muchas de ellas son de origen

animal y su epidemiología recuerda la de algunas de las enfermedades transmitidas por vectores más antiguas, sobre todo la de la fiebre amarilla y la fiebre hemorrágica del dengue.

Si bien alrededor de dos terceras partes de la carga mundial de enfermedad asociada a la malaria corresponden al grupo de edad de 0 a 4 años, 95% de la carga producida por las otras enfermedades tropicales transmitidas por vectores se encuentra en los grupos de 5 años y más. La distribución geográfica de la carga es también una característica propia de este conjunto de enfermedades (cuadro 5.4). La forma africana de la tripanosomiasis (enfermedad del sueño) solo se encuentra en África subsahariana. La forma sudamericana (enfermedad de Chagas) solo existe en América del Sur. La oncocercosis (ceguera de los ríos) es una enfermedad casi exclusivamente africana, mientras que la malaria y la esquistosomiasis son más frecuentes en la región subsahariana. La leishmaniasis y el dengue afectan sobre todo al subcontinente indio (Murray y Lopez, 1996b).

El medio ambiente desempeña un papel particularmente importante en la distribución de las enfermedades transmitidas por vectores (WHO, 1997h) (véanse las secciones 3.3 y 4.4). Además del agua y de la temperatura, hay otros factores que, como la humedad, la densidad de la vegetación, los patrones de cultivo de la tierra y la vivienda, pueden ser esenciales para la supervivencia de las distintas especies de vectores. Todas estas enfermedades son más graves en los países más pobres y entre las personas que viven en las condiciones más desfavorables y difíciles. Contribuyen a sustentar un círculo vicioso de enfermedad-pobreza-enfermedad y a la marginación persistente de los que habitan en las zonas asoladas por ellas.

El aumento del riesgo de contraer cualquiera de las enfermedades transmi-

tidas por vectores muestra una relación directa con el aumento de la exposición a los vectores portadores que, a su vez, puede ser debida a distintos factores económicos, ambientales y socioculturales. Algunos de estos factores actúan de manera sincronizada. Así sucede, por ejemplo, con la explotación de los recursos naturales y el cambio del uso del suelo, que a menudo hacen entrar en contacto a las poblaciones humanas con los vectores y que pueden contribuir también a crear condiciones más favorables para el crecimiento y supervivencia de los mismos. Los barrios pobres se asocian asimismo a ciertos cambios del medio ambiente que contribuyen a la extensión de las enfermedades transmitidas por vectores. No obstante, hay muchas enfermedades de este tipo y en cada una de ellas pueden participar varios vectores, todos con comportamientos diferentes. La identificación exacta de los cambios ambientales implicados es, pues, muy difícil. Es sumamente importante establecer sistemas de vigilancia de enfermedades que controlen los factores ambientales que determinan los mayores grados de riesgo, de forma que puedan llevarse a cabo las intervenciones preventivas más efectivas y oportunas.

5.5.2 La malaria

La malaria constituye un problema muy grave en todo el mundo, que continúa empeorando. La mortalidad mundial por esta causa se calcula en 1,5-2,7 millones y su morbilidad, en 300-500 millones de personas; el número de los que corren el riesgo de padecerla es algo superior a los 2.000 millones (WHO, 1997h). El cálculo usado para obtener los AVAD (856.000 defunciones, Murray y Lopez, 1996b) es inferior, pues se han hecho esfuerzos para ajustar el número de muertes de niños por otras causas frecuentes (véase la sección 5.1). La diferencia entre los dos conjuntos de

cifras subraya la incertidumbre respecto del total mundial del cuadro 5.1.

Existen varios "tipos" epidemiológicos de malaria: malaria de la sabana seca y del límite del desierto, malaria selvática y malaria urbana y periurbana (figura 5.7). Estos tipos son lo bastante distintos como para exigir medidas de prevención y tratamiento diferentes (Nájera, Liese y Hammer, 1992).

Se cree que alrededor de 90% de la carga total de malaria corresponde a África subsahariana y se debe casi por completo a *Plasmodium falciparum*, la especie asociada a las formas más graves y mortales de la enfermedad (Nájera y Hempel, 1996). La malaria es uno de los problemas de salud más graves de los países africanos y un gran obstáculo para su desarrollo social y económico. Las personas más vulnerables son los niños menores de 5 años y las mujeres primigrávidas. Pueden atribuirse a la enfermedad, sola o en combinación con otras, alrededor de 1 millón de muertes de niños menores de 5 años.

En otras partes del mundo, las muertes por malaria se producen sobre todo en las personas no inmunes contagiadas por *P. falciparum* en zonas que carecen de los servicios de diagnóstico y tratamiento adecuados (figura 5.7). Estas poblaciones son los trabajadores agrícolas, labradores, mineros de oro y piedras preciosas, y los refugiados y desplazados procedentes de regiones no endémicas (Nájera y Hempel, 1996). Las guerras y los levantamientos civiles contribuyen en gran medida a la carga de malaria, puesto que conllevan el desplazamiento de muchas personas no inmunes y no protegidas. Los más afectados son los adultos jóvenes, aunque en el caso de refugiados y colonizadores pueden resultar afectadas familias enteras.

En las nuevas colonias agrícolas de las zonas selváticas de la cuenca del Amazonas y en el Sudeste Asiático, la malaria contribuyó al fracaso económi-

co (UNEP, 1993), ya que la enfermedad reduce la capacidad de trabajo de los que no mueren por su causa. Además, los elevados costos del transporte encarecen mucho los tratamientos, lo que se traduce, en la práctica, en la pérdida del dinero que los colonizadores tanto precisan para solventar sus necesidades básicas (Nájera, 1992).

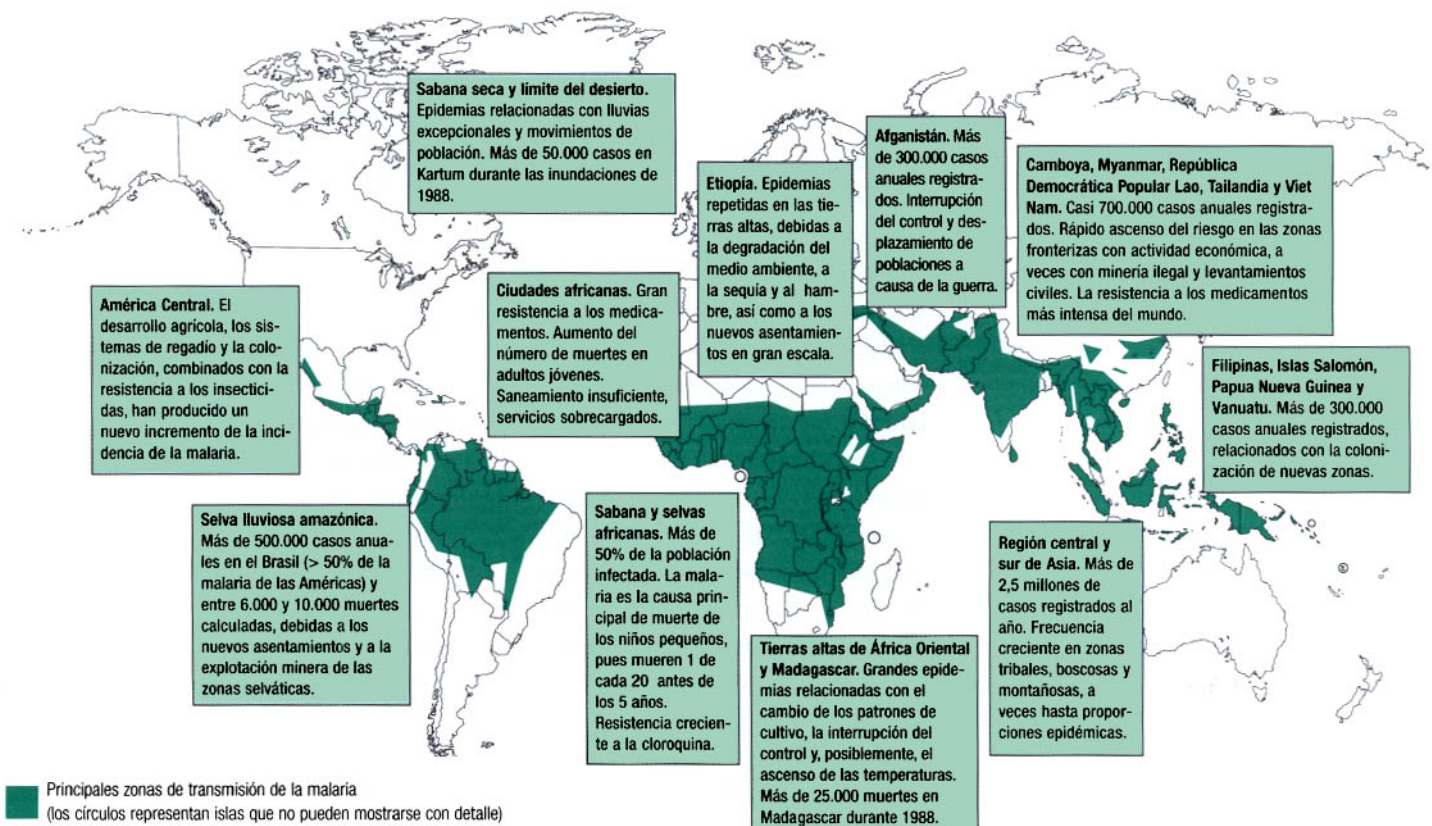
Otro problema inquietante es la reaparición de la malaria en zonas de las que había sido prácticamente erradicada, por ejemplo, en Azerbaiyán y Tayikistán. También se produjeron epidemias en zonas donde su control solía ser bueno, como el Iraq y Turquía. En estos países, los brotes actuales podrían deberse a un rápido deterioro de las operaciones de control y prevención de

la malaria debido a los conflictos armados y posteriores crisis económicas.

La malaria ofrece un cuadro poco prometedor. Durante los últimos 25 años, los esfuerzos preventivos se estancaron y el número de "zonas críticas" (figura 5.7) aumentó. En 1992 se adoptó el Plan Mundial de Lucha contra la Malaria a fin de remediar la situación. En el plan se destaca la importancia del fortalecimiento de la capacidad local y nacional para analizar la distribución e incidencia de la enfermedad, para planificar, ejecutar y evaluar las intervenciones ambientales y otras medidas de control y para contribuir al desarrollo de los servicios de salud locales (Litsios, 1996).

Puesto que la mayor parte de los casos de malaria se asocian a las condi-

Figura 5.7
Principales zonas de transmisión de la malaria en el mundo



ciones del medio ambiente, incluido el uso de la tierra y del agua, es posible afirmar que 90% de la carga mundial total de la enfermedad es atribuible a factores ambientales.

5.5.3 Otras enfermedades transmitidas por vectores

De todos los insectos que transmiten enfermedades, el mosquito es, con gran diferencia, la mayor amenaza para la salud humana. No solo transmite la malaria, sino también el dengue y la fiebre hemorrágica del dengue, y la filariasis linfática (cuadro 5.4). La leishmaniasis (flebotomo), la tripanosomiasis africana (mosca tsetse), la oncocerciosis (simúlido) y la enfermedad de Chagas (triatomíneos) también son transmitidas por insectos. La esquistosomiasis se debe a la infección de la sangre por lombrices, cuya fase larvaria se desarrolla en caracoles acuáticos; el parásito penetra a través de la piel de todos los que entran en contacto con el agua infectada. De las fuerzas motrices y las presiones que se estudiaron en los capítulos anteriores, las de mayor importancia en estas enfermedades son la urbanización rápida e incontrolada, las deficiencias de vivienda e higiene, los esquemas de desarrollo hídrico (incluida la agricultura de regadío), la construcción de carreteras y las actividades mineras.

La urbanización rápida crea, inevitablemente, las condiciones ideales para la proliferación de numerosos insectos, especialmente de los portadores del dengue y del virus de la fiebre amarilla. Si este virus penetrara en una población humana y se iniciara la transmisión, podrían producirse miles de muertes, aun cuando se dispusiera de la vacuna (WHO, 1996a). Resulta especialmente inquietante el enorme aumento de la incidencia de fiebre hemorrágica del dengue experimentado en los últimos

15 años y de la frecuencia de epidemias de dengue. La ausencia de un control eficaz de los mosquitos, el cambio de las costumbres y las prácticas incorrectas de conservación del agua trajeron consigo la expansión de la distribución de los vectores. Los vectores del dengue se encuentran hoy también en países de los que habían sido erradicados o que disponían de un control eficaz. Además, la mayor movilidad de las personas y de los mosquitos debido a los viajes en avión ha provocado un mayor movimiento de virus y vectores del dengue entre países (Gratz y Knudsen, 1996). Por ejemplo, *Ae. albopictus*, conocido vector secundario del dengue, "saltó" del Japón a los Estados Unidos en un cargamento de neumáticos usados. Hoy, se halla firmemente establecido en gran parte del sudeste de los Estados Unidos (Lederberg, Shope y Oaks, 1992).

Las poblaciones de *Culex quinquefasciatus* han aumentado enormemente en muchas ciudades y se han establecido en otras en las que eran desconocidas. En las ciudades de Bangalore e Hyderabad de la India, por ejemplo, no hubo casos de transmisión de filariasis hasta los primeros años del decenio de 1960, época en la que los servicios de saneamiento y alcantarillado comenzaron a ser insuficientes para una población cada vez mayor, lo que trajo consigo una invasión de *C. quinquefasciatus* y la consiguiente introducción de la enfermedad. La urbanización hizo también que este vector pasara a ser el mosquito alimentado con sangre humana que predomina en muchas ciudades de África Oriental y Occidental. En consecuencia, la filariasis de Bancroft (transmitida por el complejo *Anopheles gambiae* y hasta hace poco una enfermedad fundamentalmente rural) es hoy una importante enfermedad urbana (Service, 1989).

Las deficiencias de la vivienda y de la higiene también facilitan el potencial

de proliferación de vectores (véase la sección 4.7) que pueden desempeñar un papel directo en el riesgo de infección. Así, los triatomíneos, vectores de la enfermedad de Chagas, crecen con facilidad en las grietas de los muros de las casas de mala calidad de las zonas rurales y de los barrios pobres periurbanos (WHO, 1997m).

Los proyectos hídricos, especialmente los relacionados con el riego de grandes zonas, se asocian a menudo a un aumento de la incidencia de esquistosomiasis, malaria y, en menor grado, leishmaniasis e infecciones por filarias (véase la sección 4.4). La esquistosomiasis intestinal solía ser muy rara, o incluso desconocida, en los deltas del Nilo, del Senegal y del Volta antes de la construcción de las presas de Asuán, Diama y Alosombo. Diez años más tarde, la prevalencia de la enfermedad llegó a 75% en las aldeas de los deltas, con elevadas tasas de morbilidad en los niños muy infectados.

La expansión hacia nuevos territorios y la construcción de carreteras suelen crear hábitats acuáticos muy adecuados para distintas especies de mosquitos y caracoles huéspedes intermediarios de la esquistosomiasis. Los caminos que atraviesan las zonas de endemia entrañan un grave riesgo para los trabajadores procedentes de otras zonas no endémicas. De igual modo, la explotación de los depósitos minerales expone a los mineros a las infecciones de transmisión vectorial. En América del Sur, la leishmaniasis se considera una enfermedad ocupacional de los leñadores encargados de la tala de bosques en las zonas destinadas a futuras carreteras, a la extracción de maderas, al cultivo agrícola o a la minería. Los registros demuestran que por cada kilómetro de carretera construida para extraer el mineral de hierro de la selva tropical brasileña, se produce un nuevo caso de la enfermedad.

5.5.4 Enfermedades infecciosas emergentes: la necesidad de vigilancia

La descripción de procesos infecciosos hasta ahora desconocidos (como el sida, la enfermedad de Ébola o la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob humana) obligó a prestar atención a las enfermedades emergentes y a solicitar una mejora drástica de los sistemas de vigilancia epidemiológica internacional y de los programas de control. Con excepción del sida, ninguna de estas enfermedades contribuye todavía de forma significativa a la carga total mundial de enfermedad. No obstante, tienen potencial para ello y, puesto que se hallan íntimamente ligadas a ciertos cambios de las condiciones ambientales, se consideró necesario incluirlas en este capítulo.

Durante los últimos 20 años, surgieron al menos 30 enfermedades nuevas que amenazan la salud de cientos de millones de personas (WHO, 1996a). Los cambios ecológicos contribuyeron de un modo u otro a la aparición de la mayoría, si no de todas. La actividad humana, como la tala de los bosques o la conversión de las praderas en tierras agrícolas, contribuyó al cambio. En otros casos, fueron las simples modificaciones de comportamiento las que favorecieron la aparición del agente patógeno. Por ejemplo, la creación de focos nuevos y extensos de proliferación de los vectores en los entornos urbanos debida al descuido en la eliminación de envases de alimentos y bebidas y de neumáticos de automóviles.

Los registros de fiebre hemorrágica demuestran el hecho de que cada vez son más frecuentes los brotes locales de enfermedad. Por separado, ninguno de ellos afecta a un gran número de personas, pero en conjunto están ganando una importancia cada vez mayor (WHO, 1996a). El brote de un trastorno hemorrágico grave en Venezuela a finales de 1989 se consideró primero asociado a la

fiebre hemorrágica del dengue; el agente etiológico recibió el nombre de "virus Guanarito", por el municipio donde se inició. Ahora se cree que la fuente de infección humana son las ratas algodoneras portadoras de infección crónica. En este caso, fue el cambio del uso del suelo, a partir de la sustitución de los bosques por terrenos de cultivo, el que produjo un hábitat favorable y proporcionó el alimento necesario para las ratas. Este cambio se asoció a la llegada de nuevos trabajadores estacionales y creó las condiciones ideales para la aparición del brote (Tesh, 1994).

Los brotes anteriores de otros tipos de fiebre hemorrágica en América Latina contribuyen a demostrar la forma en que el cambio del uso del suelo puede traer consigo la proliferación de los roedores locales y elevar la incidencia de enfermedad humana. Por ejemplo, después de la Segunda Guerra Mundial, los agricultores de la Argentina, que durante mucho tiempo habían tenido dificultades para obtener cosechas de maíz rentables, usaron herbicidas para combatir las malezas. Sin embargo, ciertas plantas altas, cuyas semillas sirven de alimento a una especie autóctona de ratón, también se beneficiaron de esta práctica. La población de ratones aumentó y causó un brote de fiebre hemorrágica cerca de la ciudad de Junín, en 1955. El "virus Junín" se transmite a través de la orina del ratón. También puede existir una transmisión aérea debida al polvo contaminado por los excrementos del roedor (Garrett, 1994).

Durante los últimos 35 años, la zona infectada por la fiebre hemorrágica argentina pasó de 15.000 km² a unos 102.000 km², paralelamente con el desarrollo agrícola de la región. Más de 20.000 personas han sufrido episodios de fiebre por virus Junín aguda desde su descubrimiento. Cada año se producen de 3 a 600 casos y la tasa de letalidad alcanza a 30% de todos los infectados.

No obstante, recientemente se desarrolló una vacuna atenuada que resulta eficaz (Garrett, 1994).

Varios roedores son también portadores de otro grupo de virus, los hantavirus. Además de producir una enfermedad aguda, la exposición a estos hantavirus transmitidos por roedores se asocia al desarrollo posterior de enfermedades crónicas del riñón, específicamente de la enfermedad renal hipertensiva (LeDuc, Childs y Glass, 1992; Weiss, 1993).

5.6 Lesiones e intoxicaciones

5.6.1 Causas principales de mala salud en niños y adultos

Las lesiones contribuyen de manera determinante al total de AVP mundial (cuadro 5.2). Aunque tienen la misma importancia en los países desarrollados y en desarrollo, las categorías de lesiones varían según el nivel de desarrollo. Los primeros estadios de este se caracterizan por lesiones asociadas a la agricultura y a incendios, a ahogamientos y a las formas de violencia relacionada con la guerra, mientras que los accidentes de tráfico y las lesiones ocupacionales en la industria parecen aumentar al hacerlo el nivel de desarrollo.

Las lesiones tienen un gran impacto en las comunidades y en su economía. Puesto que tienden a producirse en las personas de 1 a 45 años y pueden causar discapacidades a largo plazo, afectan gravemente a la productividad, sobre todo en los grupos de menores niveles de ingreso, cuya exposición al riesgo es mayor y cuya capacidad salarial depende, muy probablemente, de su actividad física.

Pueden describirse dos grandes categorías de lesiones:

- lesiones no intencionales, como las debidas a los accidentes de tráfico,

intoxicaciones, fuegos, caídas, ahogamiento, catástrofes naturales y las de origen ocupacional

- lesiones intencionales, como el suicidio, el homicidio, la violación, los malos tratos, el abuso de menores y la violencia relacionada con los conflictos bélicos.

Como se muestra en el cuadro 5.3, las lesiones fueron, con gran diferencia, la causa más importante de AVAD en 1990, pues contribuyeron con alrededor de 19% de la carga mundial de AVAD de los varones y 11% de las mujeres (Murray y Lopez, 1996b). El cuadro 5.5 indica los tipos de lesión cuya importancia parece ir en aumento. Existe un claro incremento de las "lesiones intencionales". Entre las "no intencionales", la única categoría con proyecciones de aumento para el año 2020 son los accidentes de tráfico.

Muchas personas creen que los accidentes que causan lesiones son acontecimientos casuales para los que no hay ni predicción ni prevención posibles. En realidad, casi todas las lesiones se asocian a factores ambientales o "peligros de accidente" que, o bien son necesarios para que la lesión se produzca, o bien contribuyen significativamente al riesgo de lesión. Por ejemplo, las heridas causadas por el derrumbamiento de las viviendas mal construidas en los barrios pobres podría haberse prevenido mejorando la planificación urbana y la calidad de los alojamientos (véase la sección 4.7). Asimismo, muchos de estos barrios ocupan laderas empinadas o zonas propensas a las inundaciones o desprendimientos de tierras. Tales condiciones ambientales incrementan en gran medida la probabilidad de accidentes y podrían haber sido evitadas. Otros factores ambientales que contribuyen a las lesiones son las cocinas domésticas mal diseñadas, que incrementan enormemente el riesgo de quemaduras, sobre todo en los niños. También pueden iden-

tificarse factores ambientales relacionados con el riesgo de accidentes de tráfico y ocupacionales y de intoxicaciones. En conjunto, se calcula que alrededor de 30% de toda la carga mundial de lesiones no intencionales se asocia a factores ambientales (véase la sección 5.13).

5.6.2 Accidentes de tráfico: un gran problema de salud

El transporte es una parte importante de la economía de muchos países, pero exige un alto precio a la sociedad y al medio ambiente. Por ejemplo, los accidentes de tráfico son la causa más importante de lesiones no intencionales (cuadro 5.5) y un importante problema de salud en todo el mundo: en 1990, produjeron la pérdida de casi tantos años de vida sana como la tuberculosis y ocuparon el noveno lugar en el listado de todas las causas de carga de enfermedad y lesión (Murray y Lopez, 1996b). Se calcula que, en 1993, produjeron 885.000 muertes (WHO, 1995a).

Cuadro 5.5

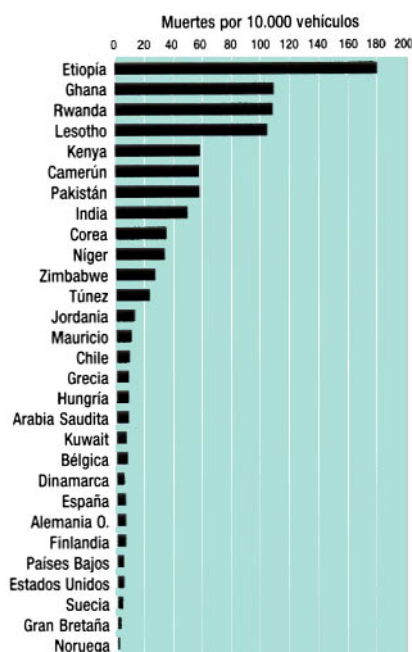
Las lesiones como porcentaje de la carga mundial de enfermedad, 1990 y 2020

	Total 1990	Varones	Mujeres	Total 2020	Varones	Mujeres
Carga mundial de enfermedad (AVAD)	1.379.238	722.032	657.206	1.388.836	592.692	796.144
Todas las lesiones (AVAD)	208.647	135.231	73.415	279.559	183.673	95.886
Todas las lesiones (% de AVAD mundiales)	15,1	18,7	11,2	20,1	23	16,2
Lesiones no intencionales	11	13,8	8	13	15,1	10,3
Accidentes de tráfico	2,5	3,5	1,4	5,1	6,2	3,6
Intoxicaciones	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
Caídas	1,9	2,3	1,5	1,5	1,6	1,5
Incendios	0,9	0,7	1,1	0,8	0,6	1,1
Ahogamientos	1,1	1,4	0,8	0,9	1,1	0,7
Otras lesiones no intencionales	4,1	5,4	2,8	4,2	5,1	2,9
Lesiones intencionales	4,1	4,9	3,2	7,1	8	5,9
Lesiones autoinfligidas	1,4	1,4	1,3	1,9	1,8	2
Violencia	1,3	1,9	0,6	2,3	3,2	1
Guerra	1,5	1,6	1,3	3	3	2,9

Fuentes: Murray y Lopez, 1996b; WHO, 1996d.

Figura 5.8

Defunciones por accidentes de tráfico (muertes por 10.000 vehículos) en países escogidos, 1990



Fuente: Jacobs, 1997.

Las tasas de mortalidad por vehículo alcanzan su máximo valor en los períodos de rápida expansión de su uso y luego, típicamente, descienden, a medida que aumentan las inversiones para mejorar las carreteras y se hacen esfuerzos por educar a la población sobre la seguridad, la educación vial y el empleo de mejores vehículos (figura 5.8). En el conjunto de los países en desarrollo hay un promedio de 3 vehículos automotores por cada 100 personas; en los países industrializados hay aproximadamente 50 por cada 100 personas. Sin embargo, en 1990, la carga de enfermedad debida a accidentes de tráfico de África subsahariana fue la mitad de la registrada en los países con economía de mercado consolidada (Murray y Lopez, 1996b), aun cuando África debería ampliar 17 veces su parque automotor para llegar a la cifra de propietarios de los países desarrollados. En consecuencia, los países más vulnerables son los de ingreso bajo y medio,

que están experimentando un aumento rápido de las redes viales y de los niveles de propiedad de vehículos automotores (WHO, 1989c).

El recuadro 5.2 describe el aumento de la vulnerabilidad de los peatones y ciclistas en los países en los que el número de vehículos automotores (automóviles, autobuses, camiones) está aumentando con rapidez (recuadro 5.2). Evidentemente, sería necesario prestar más atención a la seguridad del tráfico en el diseño de las carreteras de las zonas urbanas y rurales. De lo contrario, las lesiones debidas a accidentes de tráfico podrían llegar a ser una enorme carga para los hospitales y los servicios de salud de esos países.

5.6.3 Accidentes ocupacionales: notificación deficiente de los casos

En muchos lugares de trabajo son habituales los peligros mecánicos y otras

Recuadro 5.2

Las diferentes caras del tráfico

"Aquí, el tráfico no parece el mismo", dice Dinesh Mohan, del Instituto Indio de Tecnología de Nueva Delhi, que estudia la seguridad vial en los países de ingreso medio y bajo. En la India, enormes cantidades de motocicletas y bicicletas ocupan las calles. También hay numerosos autobuses, camiones, rickshaws y carros. Por el contrario, los automóviles son relativamente escasos. Como afirma Mohan, las víctimas de los accidentes de tráfico también son diferentes de las de los países de ingreso alto.

En Nueva Delhi, por ejemplo, 75% de los muertos por accidente de tráfico son peatones, ciclistas y motociclistas, casi todos ellos atropellados por autobuses o camiones; solo 5% son conductores o pasajeros de automóviles. En Gran Bretaña, por el contrario, 49% de los muertos en accidentes de tráfico son conductores o pasajeros de automóviles, que también causan la inmensa mayoría de muertes por atropello en los peatones. Esto significa que las medidas de seguridad tales como los cinturones y las bolsas de aire, efectivas en los países desarrollados, tendrían escasa influencia en la seguridad actual del tráfico de los países en desarrollo. "Si, por un milagro, los automovilistas condujeran los mejores coches del mundo en Delhi, nuestra tasa de mortalidad solo disminuiría en 2%", señala Mohan.

Sin embargo, Mohan espera que puedan encontrarse formas efectivas y baratas de reducir las cifras de accidentes de tráfico. "Hace dos años, el Gobierno de Malasia promulgó una ley que obliga a todos los motociclistas a llevar las luces puestas durante las horas diurnas, y la tasa de accidentes ha descendido en 20%", señala. Si bien esta clase de intervención exige una vigilancia eficaz, Mohan sugiere otros métodos para reducir la frecuencia de accidentes que son igualmente baratos y que funcionarían con poco o nulo control adicional. Por ejemplo, afirma que "si todas las bicicletas vinieran pintadas de amarillo de fábrica sería una medida sin costo alguno, pero podría reducir el número de muertes en 10 a 15% en la India".

Fuente: Seymour, 1996.

exposiciones que pueden causar lesiones a los trabajadores, tanto en los países desarrollados como en los que están en desarrollo (véase la sección 4.8). Las lesiones de origen laboral son una causa importante de la carga mundial de lesiones no intencionales. La OIT calcula que, cada año, se producen al menos 220.000 defunciones debidas a accidentes ocupacionales (ILO, 1997). Sin embargo, este cálculo se basa en informes oficiales, que a menudo excluyen las lesiones de las personas no cubiertas por los sistemas de seguridad social. Parece probable que haya más casos sin notificar en los países en desarrollo. De estos, los que comunican datos a la OIT recogen tasas de mortalidad por accidentes ocupacionales 10 veces superiores a las de los países desarrollados (cuadro 5.6). Por cada muerte que se produce en estas condiciones, podría haber hasta 600 casos de lesiones no mortales y de enfermedad, por lo que el total mundial sería superior a 125 millones anuales (véase la sección 4.8).

Las industrias que presentan las mayores tasas conocidas de accidentes son la minería, la silvicultura, la agricultura, la construcción y el transporte (Kjellström, Koplan y Rothenberg, 1992). Las categorías de accidentes ocupacionales comprenden intoxicaciones, caídas, ahogamientos y otros tipos específicos incluidos dentro del grupo de lesiones no intencionales del cuadro 5.5. No obstante, es probable que la mayor parte de ellos sean clasificados como "otros".

5.6.4 Intoxicaciones: datos poco fiables

Hay decenas de miles de sustancias químicas fabricadas por el hombre que son de uso habitual en todo el mundo y cada año acceden al mercado entre 1.000 y 2.000 sustancias nuevas. Resulta difícil evaluar la contribución

Cuadro 5.6

Tasas de letalidad por las lesiones ocupacionales (por 100.000 trabajadores) en todas las industrias

	Reino Unido	Eslovenia	Zimbabwe	Tailandia
1986	1,7	6,1	26	31
1990	1,6	1,6	6,4	21
1994	1,0	1,0	3,2	19

Fuente: ILO, 1996.

de las distintas exposiciones a los productos tóxicos en el contexto mundial, aunque se sabe que las exposiciones tóxicas agudas son una causa importante de hospitalización de los niños en algunos países desarrollados (Wiseman *et al.*, 1987). Las exposiciones crónicas suponen una amenaza mayor para la salud y pueden deberse a la liberación de sustancias nocivas hacia el medio ambiente. Estas exposiciones han sido vinculadas no solo a las intoxicaciones, sino también a malformaciones congénitas, cáncer, problemas de fertilidad y trastornos inmunitarios y del comportamiento. En 1990, la carga mundial de enfermedad debida a intoxicaciones se calculó en 0,5% del total de AVAD (cuadro 5.5), pero parece probable que exista una verdadera subestimación, ya que muchas intoxicaciones crónicas no se registran como tales.

La exposición a los plaguicidas es una causa importante de intoxicaciones. El uso de estos productos aumentó considerablemente durante los últimos 40 años, al igual que el número y los tipos de intoxicación (WHO, 1990a). Puede producirse por las vías oral, respiratoria o cutánea, en el trabajo y en el hogar, intencional o accidentalmente. Se han descrito elevadas tasas de mortalidad y morbilidad, a menudo exacerbadas por los diagnósticos incorrectos y la ausencia de tratamiento, especialmente en los países en desarrollo.

Se calcula que alrededor de 50 millones de personas trabajan en las

plantaciones de esos países y se hallan en contacto directo con los plaguicidas, mientras que más de 500 millones adicionales se verían expuestos a través de otras formas de agricultura (WHO, 1990a). Incluso la población "no expuesta" puede sufrir efectos tóxicos, debidos a su exposición a los alimentos o al agua contaminados por estas sustancias.

Los residuos de plaguicidas en los alimentos pueden convertirse en un problema grave en ausencia de medidas de control. Por ejemplo, las normativas deberían especificar los intervalos de tiempo adecuados después de la fumigación de las cosechas; de lo contrario, los agricultores pueden recogerlas y enviarlas al mercado de inmediato. Los niveles de residuos de plaguicidas presentes en estos productos son potencialmente nocivos (WHO, 1990a). Este abuso puede ser controlado mediante programas de vigilancia.

Las intoxicaciones masivas son, sin duda, los accidentes relacionados con plaguicidas más importantes que se conocen. Como ejemplos, pueden citarse la contaminación por metilmercurio de los cereales en el Iraq, que afectó a más de 6.000 personas y produjo 400 muertes (Bakir *et al.*, 1973) y la contaminación de los alimentos por paratión en México y la India, que también produjo cientos de muertes (Ferrer y Cabral, 1989). Sin embargo, aunque las intoxicaciones masivas y epidémicas por plaguicidas sí son notificadas, faltan datos fidedignos sobre la epidemiología y la importancia real de la exposición humana a estas sustancias. Según un estudio, cada año se producirían en los países pequeños de América Latina entre 1.000 y 2.000 casos de intoxicación, con tasas de letalidad que oscilarían entre 1,5 y 12% (OPS, 1994). No obstante, se demostró que más de la mitad de todas las intoxicaciones fueron intencionales (sobre todo, suicidas) y que solo 25% resultaron ocupacionales o accidentales.

La facilidad de acceso a estos productos y la ausencia de restricciones a su utilización contribuyeron a la frecuencia de su empleo con fines suicidas.

La magnitud y gravedad reales de los efectos nocivos de los plaguicidas en la salud humana siguen siendo objeto de discusión. Parte del problema se debe al hecho de que casi todos los datos epidemiológicos existentes se limitan a zonas geográficas bien definidas que no pueden considerarse representativas de otras regiones. Hasta la fecha, los cálculos sobre el número anual de casos de intoxicación aguda por plaguicidas en todo el mundo (por ejemplo, 3 millones de intoxicaciones agudas, WHO, 1990a) se basan en cifras difícilmente comparables, aunque se citan una y otra vez porque no se dispone de información alternativa actualizada. Con objeto de resolver este problema, el IPCS creó un grupo de trabajo para organizar la recopilación estandarizada de datos sobre intoxicaciones por plaguicidas que debe desarrollar nuevos enfoques.

Conviene señalar que, en determinadas condiciones, pueden aparecer en los alimentos toxinas naturales capaces de causar brotes graves de intoxicación. Por ejemplo, las hierbas que crecen entre los cultivos de consumo humano pueden provocar intoxicación por alcaloides (recuadro 5.3). Otros ejemplos son las toxinas de las algas, que pueden acumularse en los moluscos, los peces y otras formas de vida marina (CDC, 1995a).

5.6.5 Lesiones intencionales: la violencia

De todos los cambios del estado de salud debidos a la variación de las condiciones del medio ambiente que se han producido a lo largo del siglo XX, uno de los más complejos y profundos ha sido el aumento de la violencia. Tanto desde un punto de vista individual como desde la perspectiva de la salud pública, su carga ha experimentado un

incremento espectacular, que afectó no solo al bienestar de los perjudicados, sino también a los servicios de atención sanitaria que deben prestar cuidados y tratamientos. El problema creciente de la violencia amenaza también el bienestar de la familia, la cohesión de la comunidad y la capacidad de las sociedades para lograr progresos en el campo de la salud y el desarrollo social sostenible.

La violencia depende en gran parte de las condiciones sociales y económicas. Por tanto, los períodos de transición suelen ser testigos de brotes de violencia, especialmente de violencia criminal. En los Estados Unidos, las tasas de muerte por causa violenta alcanzaron su máximo valor en los años treinta, descendieron espectacularmente a comienzos de los decenios de 1900 y 1960 y han vuelto a alcanzar niveles altos a partir de entonces (WHO, 1996d). El aumento de la violencia fue también característico de las recientes convulsiones sociales y económicas experimentadas por algunos países europeos antes socialistas.

Los crímenes violentos se asocian a menudo a otros delitos. En Colombia, cuando el tráfico de drogas se convirtió en un problema grave, la tasa de homicidios se elevó considerablemente (pasó de alrededor de 20 a más de 50 por 100.000 habitantes en 1987). En Sudáfrica, la tasa nacional de homicidios alcanzó un máximo de alrededor de 90 por 100.000 habitantes en 1993, pero seguía siendo de 85 por 100.000 habitantes en 1994. Estas tasas se hallan entre las más altas del mundo (WHO, 1996d). Más de la mitad de la población mundial residente en ciudades de 100.000 habitantes o más es víctima de algún delito al menos una vez cada cinco años. Las tasas delictivas son especialmente elevadas en las ciudades de África y América del Norte y del Sur. Durante los últimos años, los delitos violentos aumentaron en casi todas las ciudades y, en general, constituyen entre 25 y 30%

Recuadro 5.3

Intoxicación masiva por contaminación de los alimentos básicos

En marzo de 1993 se notificaron en el sur de Tayikistán 4.000 casos de toxicidad hepática, asociados al consumo de pan fabricado con harina contaminada. La cosecha de trigo de ese año se había retrasado dos meses; durante ese intervalo, creció en los campos una planta silvestre rica en alcaloides de pirrolizidina (*Heliotropium lasiocarpum*). Sus semillas se recogieron junto a los granos de trigo y el trigo así contaminado se usó para hacer pan. Unas seis semanas después se produjo el primer caso de toxicidad hepática. Por fortuna, casi todos los afectados (55%) se recuperaron con rapidez, pero 30% desarrollaron hepatomegalia y 14% sufrieron, además, ascitis. La magnitud del brote supuso un enorme esfuerzo para los centros de atención sanitaria, que ya eran apenas suficientes.

Los alcaloides de pirrolizidina vegetales se encuentran en casi cualquier parte del mundo y desde principios de siglo se sabe que constituyen un riesgo para la salud del ganado. En el decenio de 1930 se clasificó como endémica su toxicidad en las poblaciones de las repúblicas de Asia Central. Estudios recientes efectuados en el Afganistán y la India indicaron que las intoxicaciones debidas a estos alcaloides afectaron a muchas personas y produjeron una gran mortalidad. La contaminación accidental de los alimentos básicos —sobre todo después de períodos de sequía— combinada con épocas en las que los levantamientos civiles impedían las inspecciones regulares de los granos y la aplicación de las normativas, parece haber sido la causa principal de estas intoxicaciones. En términos más generales, la contaminación de las cosechas de cereal es más probable en las zonas del mundo que poseen climas áridos, pluviosidad escasa y agricultura de regadío. Los servicios de atención sanitaria suelen estar poco desarrollados y muchos casos individuales o incluso brotes pasan inadvertidos, no se registran o se atribuyen, erróneamente, a la malnutrición.

La prevención de la intoxicación por pirrolizidina transmitida por los alimentos depende de la reducción o eliminación del consumo de los alcaloides. Los procedimientos efectivos consisten en el control de las plantas ricas en estos alcaloides en las zonas agrícolas y en la implantación de programas educativos para la población de riesgo. En Uzbekistán se establecieron normas estatales de calidad del grano de trigo, que debe ser certificada por la inspección de cereales del Estado. Además, se prohibió la siembra de trigo, centeno, cebada o avena contaminada con semillas de *Heliotropium* o *Trichodesma*. También se promulgaron normas estatales sobre la calidad del grano almacenado destinado a la alimentación: la concentración de alcaloides de pirrolizidina no debe superar 0,2%.

Fuentes: IPCS, 1988; Programa de Seguridad Química de la OMS, 1993 (información no publicada).

de todos los delitos urbanos (Zvekić y Alvazzi del Frate, 1995). Estos delitos son el asesinato (u homicidio), el infanticidio, las agresiones, la violación, el abuso sexual y la violencia doméstica.

Sin embargo, los delitos violentos no se notifican en todos los casos, al contrario de lo que ocurre con los accidentes de tráfico que, como son muy visibles, suelen ser notificados a la policía y a los servicios de salud. Es muy probable que la gran mayoría de tales delitos tengan lugar en el hogar o en su entorno y que sus víctimas principales sean las mujeres, los niños y los ancianos. La violencia doméstica contra la mujer es un problema de salud pública especialmente grave frente al que los sistemas de salud han tardado en responder. Resulta cada vez más evidente que millones de mujeres de

Recuadro 5.4**Minas antipersonales: costos económicos, sociales y humanos**

En la actualidad existen más de 100 millones de minas antipersonales en las tierras de alrededor de 60 países. En 20 de ellos (casi todos pertenecientes al mundo en desarrollo), el nivel de infestación por minas es tal que impide el desarrollo, el cultivo de la tierra, el comercio, el transporte y las actividades de recreación. Se calcula que en África fueron enterradas hasta 30 millones de minas y que al menos 3 millones lo han sido desde 1989 en la antigua Yugoslavia. Durante los últimos 25 años se fabricaron más de 250 millones de minas, y la fabricación de minas antipersonales prosigue a un ritmo de 5 a 10 millones al año.

Según los cálculos de las Naciones Unidas, en 1993 se desmantelaron 80.000 minas, pero cada año se depositan muchas más. La mina antipersonal más simple puede costar solo US\$ 3, pero eliminarla alcanza un costo de hasta \$200 a \$1.000. Se están investigando nuevos métodos de detección y limpieza, pero hasta ahora ninguno logra una detección del 100% cuando se aplican a las condiciones de campo.

Las minas producen unos 26.000 casos de muerte o lesión cada año. Las víctimas son generalmente civiles y, a menudo, niños. Muchas quedan discapacitadas, lo que conlleva una necesidad enorme de servicios de rehabilitación. En Camboya, 1 de cada 236 personas tiene algún miembro amputado por esta causa; en Angola, la cifra es 1 por 470 habitantes y en el norte de Somalia, de 1 por 1.000. Además del costo humano, las minas hacen que los escasos recursos destinados a la salud pública deban ser desviados desde la atención primaria de salud y los programas de prevención hacia la atención quirúrgica, más cara y laboriosa.

Las minas provocan también pérdidas de labores humanas productivas y crean un ambiente intolerable, al punto que, en algunas zonas, los padres se ven obligados a atar a sus hijos a los árboles. Hay también otros muchos costos sociales y económicos. Por ejemplo, en Camboya, la presencia de minas o el miedo a las mismas reduce a casi la mitad los terrenos destinados a la agricultura o a cualquier otro uso humano. Angola sufre también una enorme pérdida de tierra cultivable. En el Afganistán hay alrededor de 3,5 millones de refugiados que no pueden volver a sus hogares porque las carreteras y los campos están infestados de minas. En el sur del Sudán, la producción agrícola está igualmente paralizada. En todos los países minados, las plantas de energía, los centros de transporte, los suministros de agua y otros servicios básicos son los objetivos preferidos de los minadores, lo que provoca el debilitamiento y colapso potencial de la infraestructura de la sociedad y hace que la independencia económica sea aún más difícil de lograr.

Fuentes: Cahill, 1995; Kakar, 1995; Anon, 1996b; Sivard, 1996.

todo el mundo son objeto de violencia devastadora y sistemática por parte de sus parejas (WHO, 1994h). En todo el mundo, los estudios efectuados indican que entre 20% a más de 50% de todas las mujeres son víctimas de malos tratos por parte de sus compañeros o parejas masculinas. En los Estados Unidos, hasta la tercera parte de todas las pacientes que acuden a los servicios de urgencia de los hospitales sufren lesiones debidas a episodios de violencia doméstica. Un estudio hecho en Alejandría, Egipto, demostró que la violencia en el hogar es la causa más importante de lesiones en las mujeres y que justifica 25% de todas las visitas femeninas a las unidades de traumatología (WHO, 1995t). Se afirma que, en

los países desarrollados, las agresiones causan más lesiones a las mujeres que la suma de los accidentes de tráfico, las violaciones y los atracos (WHO, 1993h).

Otro tema de preocupación creciente son las lesiones asociadas a los conflictos bélicos. No solo suponen una carga de enfermedad directa y evitable, sino que también desvían los recursos que serían necesarios para cubrir otras necesidades sanitarias y las inversiones en servicios de salud. Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, han muerto al menos 25 millones de personas, en sus dos terceras partes civiles, a consecuencia de más de 400 conflictos armados, casi todos ellos internos. En África subsahariana y en Oriente Medio se perdieron durante 1990 más vidas a causa de la guerra que por el VIH/sida (WHO, 1996d). Al mismo tiempo, las guerras afectan cada vez más a la población civil, por ejemplo, a través de las lesiones provocadas por las minas antipersonales (recuadro 5.4). En las guerras recientes se han depositado en los campos millones de minas, sobre todo en Afganistán, Camboya, Iraq, Mozambique, Somalia y la antigua Yugoslavia. Su eliminación podría tardar de 40 a 50 años. Los efectos indirectos de la guerra en las poblaciones civiles son también graves e implican la destrucción de los sistemas de abastecimiento de agua y otros servicios ambientales, con el consiguiente aumento de las tasas de enfermedad.

5.7 Estado de salud mental

5.7.1 Una causa creciente de preocupación

Los trastornos mentales abarcan una amplia gama que oscila desde los estados de ansiedad o depresión leves hasta la esquizofrenia o la demencia grave. La prevalencia mundial calculada de las

categorías principales de trastornos de salud mental comprende varios cientos de millones de casos (cuadro 5.7). Los pacientes con estas enfermedades pueden vivir durante muchos años; además, gran parte de los casos nuevos afectan a adultos y ancianos. Por todo ello, la carga impuesta por los trastornos de salud mental es más de enfermedad que de muerte. Ello explica la gran diferencia entre los AVP debidos a muertes y los AVAD que refleja el cuadro 5.2. No obstante, los suicidios, cuya notificación anual suma unos 800.000 casos, son una de las consecuencias más graves de las enfermedades mentales (WHO, 1995a).

Los trastornos mentales y otros problemas psicológicos representan alrededor de 11% de la carga total de enfermedad (cuadro 5.2). Las personas afectadas suelen estar más discapacitadas que las que sufren otras enfermedades crónicas frecuentes como la artrosis, el dolor de espalda o la diabetes. Los AVAD calculados por persona no parecen cambiar con el desarrollo económico (Murray y Lopez, 1996b), pero, puesto que la proporción de adultos y ancianos de la población de los países en desarrollo es cada vez mayor, es previsible que estos países experimenten un notable aumento de su carga total de problemas de salud mental. Más de la tercera parte de esta carga total corresponderá a la depresión mayor unipolar. Las proyecciones sugieren que este trastorno será la segunda mayor contribución a los AVAD, precedido solo por la cardiopatía isquémica, en el año 2020 (Murray y Lopez, 1996b).

Al considerar los efectos del medio ambiente en la salud mental, es necesario tener en cuenta los factores físicos y químicos que afectan al sistema nervioso y los factores psicosociales que alteran el bienestar mental. Conviene observar, no obstante, que la percepción individual del entorno puede influir (tanto o incluso más que el propio entorno) en la salud mental. Por lo

tanto, si una persona percibe su entorno como seguro y fructífero, tendrá, muy probablemente, mayor sensación de bienestar y mejor calidad de vida.

En conjunto, se calcula que solo un pequeño componente (10%) de la carga mundial de trastornos de salud mental se asocia a las características del medio ambiente (véase la sección 5.13).

5.7.2 Efectos de los factores físicos y químicos

Se conocen muchas sustancias de uso habitual que son neurotóxicas y que afectan por igual al sistema nervioso central y al periférico. El cuadro 5.8 enumera las más importantes de ellas. Sus efectos en la salud son variables y oscilan de la neuropatía periférica a la demencia. Muchas de las exposiciones guardan relación con el trabajo y otras, como la debida al plomo, se producen en diversas circunstancias (véase la sección 4.10).

Los traumatismos craneoencefálicos también pueden provocar problemas de salud mental. A este respecto conviene destacar los efectos de los accidentes de tráfico. Pese a la obligatoriedad de los cinturones de seguridad y del casco protector en muchos países, esta forma de lesión sigue siendo prevalente y causa un importante número de daños cerebrales.

Cuadro 5.8

Sustancias químicas neurotóxicas industriales más importantes

Metales	Sustancias químicas inorgánicas	Sustancias químicas orgánicas	Plaguicidas	Otras sustancias químicas orgánicas
Plomo	Monóxido de carbono	Tolueno	Organofosforados	Acilamida
Tetraalquilplomo	Sulfuro de hidrógeno	Hexano	Organoclorados	Óxido de etileno
Mercurio	Disulfuro de carbono	Metilbutilcetona	Carbamatos	o-ftalodinitrilo
Alquilmercurio	Cianuro	Alcohol metílico		Bromuro de metilo
Arsénico		Acetato de metileno		Nitroglicol
Manganeso		Tricloroetileno		Triotocrecil-fosfato
Alquilestaño		Estireno		Nicotina
Talio				
Telurio				

Fuente: WHO, 1997k.

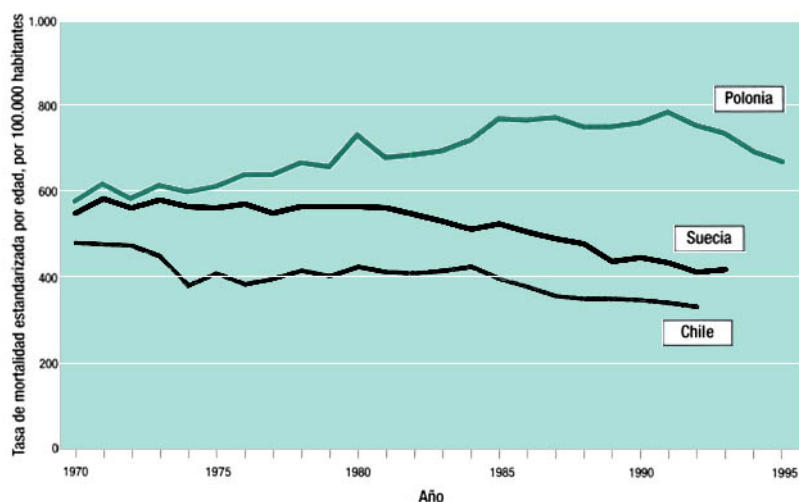
Cuadro 5.7

Prevalencia mundial de los trastornos de salud mental

480 millones de casos de trastornos por ansiedad
360 millones de casos de trastornos del estado de ánimo (depresión y manía)
250 millones de casos de trastornos de la personalidad
60 millones de casos de retraso mental
45 millones de casos de epilepsia
29 millones de casos de demencia
22 millones de casos de esquizofrenia
En cuanto al abuso de sustancias, hay:
1.100 millones de casos de dependencia del tabaco
250 millones de casos de dependencia del alcohol

Fuente: Programa de Salud Mental de la OMS, 1996 (información no publicada).

Figura 5.9

Mortalidad por enfermedades cardiovasculares en tres países

Fuente: datos de mortalidad de la OMS.

No solo se ha prestado atención a los efectos de las sustancias químicas y de los traumatismos en el sistema nervioso, sino también a los efectos de la exposición a la radiación, investigados recientemente por la OMS (WHO, 1996j) después del accidente de Chernobyl. Se realizó un estudio de seguimiento de niños que habían sufrido exposición intrauterina a la radiación (en Belarús, Rusia y Ucrania) para determinar si esta exposición había provocado algún daño cerebral identificable. El estudio demostró que la incidencia de retraso mental leve era superior a la de los niños testigos y que los niños del grupo expuesto presentaban una tendencia ascendente a manifestar trastornos de la conducta y problemas emocionales. Sin embargo, algunas de estas alteraciones podrían atribuirse a los efectos psicosociales de la catástrofe y no a la exposición a la radiación (véase más adelante).

5.7.3 Efectos de los factores psicosociales

La vivienda y el entorno comunitario influyen en el comportamiento humano y en la salud mental. Por ejemplo, los delitos, la violencia (incluidos el incen-

dio premeditado y la acumulación de basuras) y los problemas sociales, como la marginación, son más frecuentes en los edificios con largos corredores interiores que en los que tienen corredores exteriores y cortos (Newman y Franck, 1981). Además, la existencia de muchas intersecciones, callejones y pasajes en el diseño urbano favorecen el vandalismo, el hurto y el gamberrismo, con el consiguiente aumento de las enfermedades físicas y mentales relacionadas con el estrés. Este tipo de distribución es más frecuente en el centro de las ciudades, aunque también se encuentra en las urbanizaciones periféricas y en algunas "ciudades nuevas" (Coleman, 1985).

La escuela desempeña un papel especialmente importante en la salud mental de los niños. La relación existente entre el entorno psicosocial escolar y la salud mental de los alumnos fue estudiada en muchos países e indujo el desarrollo del concepto de "escuela amistosa" (WHO, 1997l). Con ella, se pretende eliminar la violencia y promover la autoestima y la confianza en sí mismos de los niños.

Los grandes accidentes tecnológicos y los desastres naturales también son "condiciones ambientales" que pueden afectar gravemente a la salud mental de una población. Las consecuencias desfavorables del accidente de la central nuclear de Chernobyl de 1986 no se limitaron a los efectos directos de la radiación (WHO, 1996j), pues la gran población residente en las zonas afectadas sufrió un severo impacto psicológico. El miedo a los efectos latentes de la radiación se vio acentuado por la ausencia de información inmediata por parte de las autoridades. También la evacuación de numerosos habitantes de las zonas contaminadas causó graves problemas psicológicos. Los evacuados suelen sufrir grados considerables de estrés no solo por la pérdida de su entorno

comunitario y relaciones sociales, sino también por la incertidumbre relativa a la vivienda y al empleo a la que deben enfrentarse. El impacto inmediato del accidente de Chernobyl en los residentes de las zonas afectadas fue similar al observado tras catástrofes tales como los terremotos (WHO, 1996j).

5.8 Enfermedades cardiovasculares

5.8.1 La causa de muerte más frecuente

Como demuestra el cuadro 5.1, las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en todo el mundo, cualquiera que sea el cálculo utilizado. Casi todos los que mueren por esta causa son ancianos. En los países en los que todas las defunciones deben tener una causa "oficial" en forma de un código de clasificación, los ancianos que mueren por causas desconocidas se clasifican, casi siempre, como defunciones de origen cardíaco (véase la sección 5.1).

Las enfermedades cardiovasculares comprenden la cardiopatía coronaria, otras enfermedades del corazón y de las válvulas cardíacas, el accidente cerebrovascular y las enfermedades de los vasos sanguíneos. Sus factores de riesgo pueden dividirse en cuatro categorías: factores de riesgo no modificables (edad, sexo, raza e historia familiar), factores de riesgo fisiológicos modificables (colesterol sanguíneo, hipertensión, diabetes y obesidad), factores de riesgo asociados al comportamiento (tabaco, dieta, alcohol, sedentarismo) y factores de riesgo asociados al medio ambiente (contaminación del aire, temperatura, intoxicaciones por metales pesados y agentes infecciosos). Los factores de las tres primeras categorías (especialmente el tabaco y la dieta) contribuyen a la mayor parte de la carga total de enfermedades cardiovasculares. La contribución de los factores asociados al

medio ambiente se calcula en 10% para todo el mundo (véase la sección 5.13).

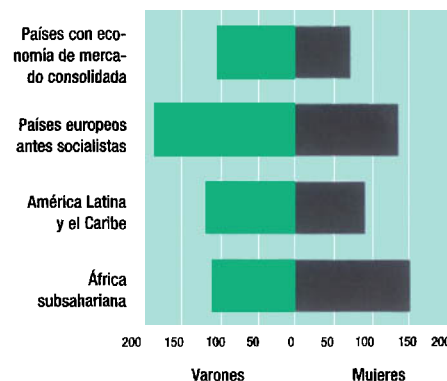
La incidencia, morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares varían considerablemente de unos países a otros. En muchas naciones occidentales, la cardiopatía coronaria, aunque en descenso, es la principal causa de muerte. En conjunto, sin embargo, su frecuencia está aumentando, especialmente en los países de Europa Oriental. Las tasas de mortalidad estandarizada por edad de Polonia, que se presentan en la figura 5.9, reflejan este incremento, al igual que los AVAD per cápita calculados para el grupo de mayor edad de la figura 5.10. La importante carga de enfermedades cardiovasculares en los países europeos antes socialistas se ha asociado a la mala dieta y a los estilos de vida poco saludables, así como a su elevada exposición a la contaminación atmosférica urbana (WHO, 1995a). La figura 5.10 demuestra que, excepto en los países europeos antes socialistas, es previsible que los AVAD per cápita de esta enfermedad disminuyan al aumentar el desarrollo económico. En lo que concierne a la mujer, los países menos desarrollados presentan las mayores tasas de AVAD por esta causa (figura 5.10), lo que podría explicarse en parte por su gran exposición a la contaminación del aire interior procedente de la combustión de la biomasa y del carbón (véase más adelante).

5.8.2 Factores de riesgo sociales y vinculados con el estilo de vida

En los países desarrollados, las personas más desfavorecidas son las que más sufren enfermedades cardiovasculares. Contribuyen a ello los factores culturales y asociados al estilo de vida, el estrés y la falta de educación. También existe un vínculo directo con el empleo, puesto que este puede causar un estrés considerable (Ferrie *et al.*, 1995).

Figura 5.10

Enfermedades cardiovasculares en personas de 60 años y más, según regiones. AVAD por 1.000 personas



Fuente: calculado a partir de los datos de Murray y Lopez, 1996b.

La **urbanización** creciente podría contribuir al aumento de las enfermedades cardiovasculares de muchas formas. En Nairobi, Kenya, se demostró que las personas que acudieron a la capital en busca de empleo presentaron cifras más altas de presión arterial a los dos meses de encontrar trabajo (Hutt, 1991). Aún es tema de debate si este tipo de efecto se debe a los cambios de la dieta, a factores propios del estilo de vida, al estrés o a algún otro factor todavía no identificado asociado a la vida en la ciudad. No obstante, es posible que todos ellos estén implicados en mayor o menor grado. Un trabajo distinto, la mecanización y el cambio cultural, vinculados generalmente con este tipo de vida, pueden contribuir a favorecer el sedentarismo, que tiene una asociación moderada con la cardiopatía coronaria.

Si bien resulta difícil estimar los efectos del estrés en las enfermedades cardiovasculares y aislarlos de los de otros factores de riesgo, un estudio sobre funcionarios realizado en Inglaterra sugirió que ese efecto es real (Ferrie *et al.*, 1995). También lo hizo una investigación efectuada en Taiwan en la que se compararon personas en situación de estrés (militares) con otro grupo en los que los restantes factores del estilo de vida y de la dieta eran similares (Chen *et al.*, 1995).

Existen pruebas firmes acerca de la importancia de los **factores nutricionales** en la enfermedad cardiovascular, y se sabe que estos factores justifican una gran parte de las diferencias observadas entre los distintos países (WHO, 1990b). Se sabe que los riesgos de enfermedad cardiovascular son mayores en las poblaciones que consumen dietas ricas en calorías, grasas saturadas, azúcares refinados y sal, y bajas en frutas y verduras frescas. Esta dieta produce sobrepeso y obesidad, aumenta el riesgo de hipertensión y de diabetes e induce directamente un aumento de la inci-

dencia de enfermedades cardiovasculares (WHO, 1990b).

Las personas pertenecientes a los grupos socioeconómicos más desfavorecidos tienden a consumir dietas más pobres, puesto que a menudo no pueden comprar comestibles más nutritivos. Los cambios en los tipos y cantidades de alimentos disponibles y en su distribución también pueden influir en estas dietas deficientes. Por ejemplo, las poblaciones urbanas de los países en desarrollo adquirieron recientemente acceso a los alimentos "de fácil preparación", objeto de una publicidad intensiva (Hutt, 1991). De igual modo, en zonas remotas como las regiones centrales de Australia o las tierras altas de Nueva Guinea, los pocos negocios existentes suelen vender alimentos básicos baratos, como el pan blanco o el azúcar, que se consumen con preferencia a los productos del propio huerto. En Europa Oriental, los recientes cambios del sistema económico trajeron consigo el retiro de los subsidios que protegían la agricultura y la producción de alimentos. En consecuencia, los suministros disminuyeron, los precios se elevaron y el consumo de calorías totales, proteínas y micronutrientes descendió (UNICEF, 1994). Este aumento del consumo de alimentos poco sanos tiene implicaciones importantes en la salud general, así como en la frecuencia de enfermedades cardiovasculares.

El **hábito de fumar** muestra también una potente asociación con la enfermedad cardiovascular. Alrededor de 12% de la mortalidad por esta causa de los países desarrollados y 42% de la existente en los países europeos antes socialistas puede atribuirse al consumo de tabaco (Peto *et al.*, 1994). Entre 0,5 y 1,5 millones de los 3 millones de muertes anuales calculadas atribuibles al tabaco podrían ser muertes por enfermedad cardiovascular (Peto *et al.*, 1994). En África, el consumo de ciga-

rrillos aumentó en más de 40% en los últimos 20 años a consecuencia de la urbanización, la aculturación, los cambios del estilo de vida y la comercialización intensiva de los derivados del tabaco. Este consumo está aumentando también con rapidez en otras regiones en desarrollo (WHO, 1996s). Si estas tendencias persisten y la prevalencia del hábito de fumar en los países en desarrollo se aproxima a la observada en los países desarrollados, unos 500 millones de los actuales habitantes del mundo podrían morir por enfermedades relacionadas con el tabaco. La mortalidad cardiovascular será la contribución principal a esta carga. Otros factores de riesgo, como la hipertensión y el aumento de las cifras de colesterol sanguíneo, potencian el efecto del tabaco en la enfermedad cardiovascular, que también podría exacerbarse a causa de la contaminación del aire, un problema especial en determinados países en desarrollo y en Europa Oriental.

5.8.3 Factores físicos ambientales de riesgo

Contaminación del aire interior

Se ha establecido una relación entre los niveles muy altos de contaminación del aire interior debidos al uso de biomasa y carbón como combustibles para calefacción y cocina en cientos de millones de hogares de los países en desarrollo (véanse las secciones 3.6 y 4.2) y el aumento de la frecuencia de la mortalidad por enfermedades cardíacas y respiratorias en las personas expuestas (WHO, 1992c). Estudios hechos en la India y en Nepal revelan que el cor pulmonale y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica son frecuentes y aparecen en edades precoces en las mujeres expuestas a altas concentraciones de humo en los espacios interiores. Esta explicación podría justificar el elevado

riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular calculado para las mujeres de mayor edad de los países menos desarrollados (figura 5.10), así como la tendencia al descenso de la mortalidad por este tipo de enfermedad a medida que el desarrollo progresa.

Los componentes químicos de la contaminación del aire interior debida al uso de combustibles de biomasa y carbón para la cocina y la calefacción son similares a los que caracterizan la contaminación atmosférica exterior causada por la producción de energía con los mismos combustibles (véase la sección 4.2) y los medidos en el aire interior a causa del tabaco. En especial, el CO podría aumentar la frecuencia de enfermedad cardiovascular por la reducción de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre (IPCS, 1979). Otros componentes del humo en los espacios cerrados influyen indirectamente en la enfermedad cardiovascular a través de sus efectos pulmonares.

El impacto de la inhalación del humo del tabaco consumido por otras personas (fumador pasivo) podría ser importante (véase la sección 4.2.5). Un estudio sugiere que, en los Estados Unidos, podría haber 37.000 muertes anuales por cardiopatía coronaria debidas a este consumo pasivo (Kritz, Schmid y Sinzinger, 1995). Ello equivaldría a 70% de las muertes asociadas al humo de tabaco ambiental en este país.

Contaminación del aire exterior

Durante los episodios de gran contaminación atmosférica exterior, como la "niebla de Londres" en diciembre de 1953, cuando los niveles de partículas sólidas en el aire llegaron a superar 1.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ministry of Health, United Kingdom, 1954), la mortalidad total aumenta y muchas de las defunciones se atribuyen a enfermedades cardiovasculares. Durante el episodio citado y las semanas posteriores, se pro-

dujeron unas 4.000 muertes más de las habituales y casi todas ellas fueron debidas a enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

Las muertes por otras causas también aumentaron, lo que refleja el impacto global de la contaminación del aire en la mortalidad. Si bien casi todas estas muertes adicionales se produjeron en ancianos (Ministry of Health, United Kingdom, 1954), también se observó un incremento relativo similar (al doble) de la mortalidad en los niños menores de 1 año. En estos, la causa declarada de muerte fue, por lo general, una infección respiratoria aguda, mientras que en el grupo de mayor edad fueron las enfermedades cardiovasculares y la neumonía. En las ciudades de los países en desarrollo, los episodios de contaminación atmosférica grave (véase la sección 4.2) pueden provocar exposiciones tan altas como la de Londres de 1953. Aunque es posible que sus consecuencias para la salud sean tan graves como fueron las de Londres, no se han realizado todavía estudios sistemáticos al respecto.

Pruebas cada vez más numerosas, procedentes en su mayor parte de América del Norte y de Europa, indican que la morbilidad y la mortalidad por enfermedad cardiovascular se asocian a la contaminación del aire exterior por niveles relativamente bajos (menores de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de contaminantes, especialmente de partículas en suspensión (PM_{10}). Se ha encontrado asociación entre el aumento de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del nivel de PM_{10} con una elevación de 1% de la mortalidad cardiovascular (Pope, Bates y Raizenne, 1995). Un estudio reciente y sustancial sobre la mortalidad efectuado en seis ciudades de los Estados Unidos, en el que se tomaron en cuenta el humo del tabaco y otros factores de riesgo conocidos, señaló que la mortalidad por enfermedades cardíacas y respiratorias era 37% más alta en la ciudad más contaminada, en compa-

ración con la menos contaminada (Dockery *et al.*, 1993). Parece muy probable que la asociación entre mortalidad cardiovascular y contaminación por partículas en suspensión se deba a los efectos de esta última en los pulmones y el consiguiente desarrollo de insuficiencia cardíaca. Se observó una relación entre los ingresos hospitalarios por insuficiencia cardíaca y los niveles de PM_{10} , CO y dióxido de azufre (SO_2) (Dockery *et al.*, 1993; Pope *et al.*, 1995; Schwartz y Morris, 1995). Los efectos de la contaminación del aire en las enfermedades cardiovasculares (y otras) son importantes porque, aun cuando los riesgos individuales sean relativamente escasos, sus efectos en el conjunto de las poblaciones pueden ser grandes y especialmente significativos en los grupos expuestos en razón de su trabajo, como los vendedores ambulantes, la policía urbana y los conductores profesionales (Hertzman *et al.*, 1995).

Temperatura

Se sabe que la mortalidad y morbilidad cardiovasculares alcanzan su máxima frecuencia durante los meses de invierno. Se sugirió que los días muy fríos pueden constituir un riesgo para los que sufren cardiopatías coronarias (Houdas, Deklunder y Lecroart, 1992). De igual modo, se asociaron elevaciones de la mortalidad cardiovascular con los máximos de calor del verano (Lee-Chiong y Stitt, 1995; Kalkstein y Greene, 1997) (véase la sección 4.9).

Las personas con enfermedad cardiovascular preexistente son las más vulnerables a las olas de calor. El acceso al aire acondicionado, aunque solo sea durante una parte del día, reduce significativamente la mortalidad (Kalkstein y Greene, 1997). La combinación de calor y contaminación atmosférica elevada conlleva un riesgo particularmente alto (McMichael *et al.*, 1996). El incremento de la mortalidad por enfer-

medad cardiovascular asociada a las olas de calor podría ser uno de los impactos más importantes del cambio climático en la salud (McMichael *et al.*, 1996).

Plomo y arsénico

Se sabe que los niveles altos de plomo en sangre se asocian a la hipertensión, y distintos estudios hechos en animales indican que existe un mecanismo para este efecto. Sin embargo, una evaluación global de los efectos del plomo en la presión arterial y en la enfermedad cardiovascular llegó a la conclusión de que la importancia de la exposición al metal para la salud pública es, en lo que concierne a la hipertensión, dudosa (IPCS, 1995b).

El arsénico es otro metal tóxico que, según se ha afirmado, afecta al aparato cardiovascular. En Chile se asoció la elevada exposición al arsénico a través del consumo de agua con un aumento de la mortalidad por cardiopatía isquémica; en diversas partes de China, exposiciones similares causaron enfermedades vasculares periféricas ("enfermedad de los pies negros") (IPCS, 1981). Son muchas las poblaciones de la India, Bangladesh, China y partes de América Latina que se hallan expuestas a elevadas concentraciones de arsénico presentes en el agua para beber (véase la sección 4.4.4). Los efectos descritos son, fundamentalmente, cáncer de piel y lesiones hepáticas. No se dispone todavía de investigaciones detalladas sobre el impacto de la exposición al arsénico en la incidencia de enfermedades cardiovasculares.

Infecciones

En los países menos desarrollados, las infecciones son las que mayor impacto ejercen en la frecuencia de enfermedad cardiovascular. Este efecto disminuye a medida que aumentan las medidas de higiene. Las categorías de enfermedad cardiovascular de origen infeccioso aso-

ciadas al medio ambiente más importantes son las tres siguientes:

Cardiopatía reumática: Se debe a la infección por estreptococos del grupo A y guarda relación con la pobreza, las viviendas precarias y el hacinamiento (Brundtland, 1994). Produce 30% de las hospitalizaciones por enfermedad cardiovascular y 6,9% de las muertes en África subsahariana (Muna, 1993). Su impacto está disminuyendo en todo el mundo. Por ejemplo, en Oriente Medio, el número total de muertes por fiebre reumática descendió en 70% durante 1979-1984 (Abwan, 1993).

Fibrosis endomiocárdica: Es, fundamentalmente, una enfermedad tropical que se encuentra al sur del Sahara y solo en raras ocasiones más allá del río Zambezi. También se describen casos aislados en la India y en Sri Lanka. En África Oriental produce 10% de las hospitalizaciones. Se considera que está asociada a enfermedades parasitarias como la filariasis (Hurt, 1991) o, posiblemente, a una alteración de la respuesta inmunitaria a la malaria. Puesto que su etiología se conoce mal, no se dispone de medidas preventivas eficaces.

Pericarditis: Constituye 15% de los ingresos hospitalarios por enfermedad cardiovascular en algunos países. Esta enfermedad es una respuesta secundaria a otras que, como la malaria y la tuberculosis (Muna, 1993), se hallan vinculadas indirectamente con las condiciones del medio ambiente.

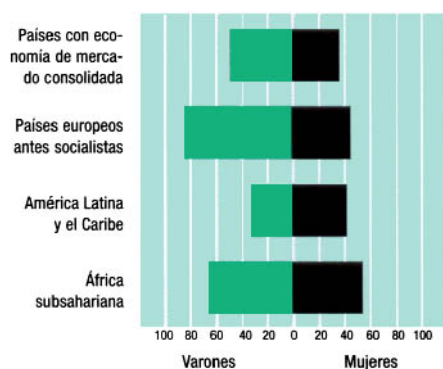
5.9 Cáncer

5.9.1 Enfermedades temibles cualquiera que sea el nivel de desarrollo

Del total de 51 millones de muertes que se calcula se produjeron en 1993, la OMS (WHO, 1995a) cifra en 6 millones (12%) las debidas al cáncer (cuadro 5.1).

Figura 5.11

**AVAD debidos a cáncer, por
1.000 personas de 45 a 59
años, según regiones**



Fuente: Murray y Lopez, 1996b.

En términos de AVAD, el porcentaje del total mundial por esta causa cae a algo más de 5% (cuadro 5.2). La incidencia y mortalidad por cáncer aumentan con la edad. A partir de los 30 años, el cáncer adquiere una importancia similar a la de las enfermedades cardiovasculares tanto en los países desarrollados como en desarrollo (Murray y Lopez, 1996b). El número calculado de AVAD per cápita en el grupo de edad de 45 a 59 años de África subsahariana es mayor que el de otros países en desarrollo o desarrollados (figura 5.11), con la única excepción de la elevada tasa de AVAD por cáncer en los países europeos antes socialistas.

Entre las diferentes localizaciones del cáncer, los de tráquea, bronquios y pulmón son la causa más importante de muerte, pues contribuyeron con más de 17,2% del total en 1993; los que siguen a continuación son los de estómago, colon y recto, de labio, cavidad oral y faringe, el de hígado y el cáncer de mama en la mujer. En conjunto, el cáncer de estas localizaciones produjo 57% de todas las muertes por esta causa en 1993 (WHO, 1995a). En los países desarrollados, las tendencias temporales del cáncer reflejan un aumento espectacular de las neoplasias pulmonares y un descenso simultáneo de las de estómago.

Se cree, en general, que las causas principales de cáncer son los factores ambientales y propios del estilo de vida, así como las prácticas médicas habituales, tales como el uso de procedimientos radiológicos diagnósticos (WHO, 1996a). Sin embargo, es frecuente encontrar varios factores asociados. En general, no es posible afirmar que un cáncer de pulmón dado se debió al hábito de fumar, a la contaminación atmosférica, a la herencia genética o a algún otro factor de riesgo específico. No obstante, estudios realizados con combinaciones de investigaciones analíticas sobre exposición y salud de gran-

des poblaciones humanas o de grupos específicos (con frecuencia ocupacionales), expuestos a magnitudes relativamente grandes de determinadas sustancias químicas u otros factores de riesgo, permitieron a los científicos calcular la importancia potencial de varios factores de riesgo en distintos cánceres de ciertas poblaciones. Las pruebas más demostrativas de que los factores controlables (no genéticos) son importantes en el desarrollo de las neoplasias proceden del hallazgo de que las tasas de incidencia son muy diferentes en las distintas partes del mundo; además, cuando las personas se trasladan de un lugar a otro, adquieren poco a poco el patrón de la enfermedad característico de su lugar de destino.

De estas investigaciones se deduce que hay dos factores no genéticos de importancia primordial en el desarrollo del cáncer: el tabaco y la dieta. Trichopoulos, Li y Hunter (1996) calcularon que casi dos terceras partes de los cánceres de los países desarrollados podrían evitarse con el cese absoluto del consumo de tabaco y siguiendo dietas más saludables (ingesta total moderada; mayores cantidades de frutas, verduras y alimentos ricos en fibras y menor consumo de grasas saturadas y alcohol). No es probable que veamos cambios tan espectaculares de comportamiento en un futuro próximo. No obstante, cualquier desplazamiento en esa dirección reduciría no solo las tasas de cáncer, sino también las de enfermedades del corazón y otros trastornos importantes. En este libro, sin embargo, se ha decidido no tratar con detalle la dieta, el hábito de fumar ni otros factores de riesgo "no ambientales".

Trichopoulos, Li y Hunter (1996) llegaron a la conclusión de que alrededor de 5% de todos los cánceres podrían ser debidos a exposiciones ocupacionales, otro 5% a virus y otros agentes infecciosos (muchos de los cuales se deben, a

su vez, a exposiciones ambientales) y 2% a la contaminación atmosférica. Contribuyen, además, la radiación ultravioleta solar, el gas radón, otros tipos de radiación, los aditivos alimentarios y otras exposiciones a sustancias químicas. Conviene añadir que el tabaco, la dieta y el alcohol se combinan entre sí y con la exposición ambiental, por lo que el riesgo total combinado es mayor que el derivado de la simple suma de los riesgos de cada factor (Willet, Colditz y Mueller, 1996).

Los distintos conjuntos de localizaciones y causas del cáncer y las múltiples exposiciones a las que se ven sometidas muchas personas impiden en gran medida calcular la contribución de los factores ambientales. No obstante, según los porcentajes reseñados más arriba (que se calcularon a partir, fundamentalmente, de la información procedente de los países desarrollados), las mayores exposiciones a los riesgos ocupacionales descritos en los países en desarrollo (véase la sección 4.8) y la información epidemiológica sobre agentes infecciosos (véanse las secciones 4.3, 4.4 y 4.5) y contaminación atmosférica (véase la sección 4.2) permiten suponer que la contribución del medio ambiente al desarrollo del cáncer es mayor en los países en desarrollo que en los desarrollados. Los AVAD per cápita (figura 5.11) respaldan esta afirmación. Si se toman en consideración la contribución de la radiación ultravioleta solar, el radón, el humo de tabaco ambiental y otras exposiciones químicas, parece que hasta 25% de los AVAD por cáncer de todo el mundo podrían asociarse a las exposiciones ambientales (véase la sección 5.13).

5.9.2 Cáncer ocupacional

Se ha dicho que varias sustancias químicas muestran relación con el cáncer. En algunos lugares de trabajo, el con-

tacto continuo y próximo con tales sustancias permite evaluar su potencial para inducir efectos carcinógenos en el hombre. Por ejemplo, ya en 1775, Percival Pott demostró la relación existente entre el cáncer de escroto de los deshollinadores y la exposición al hollín. Incluso en el decenio de 1960 se encontraron pruebas de esta relación en Suecia (Hogstedt *et al.*, 1982; Evanoff, Gustavsson y Hogstedt, 1993) ya que, hasta entonces, las medidas protectoras destinadas a estos profesionales habían sido insuficientes.

Se han encontrado asimismo asociaciones potentes entre ciertas exposiciones ocupacionales y el asbesto, el níquel, el arsénico, el benceno y la radiación ionizante, por citar solo algunas. Las dibenzo-p-dioxinas policloradas (DDPC) y los dibenzo-p-furanos policlorados (DFPC) se han sumado recientemente a esta lista. Diversos estudios llevados a cabo en Alemania y los Estados Unidos demostraron una fuerte asociación, proporcional a las dosis, entre la mortalidad por cáncer y la exposición ocupacional a DDPC y DFPC (Fingerhut *et al.*, 1991; Flesch-Janys *et al.*, 1995). La elevada mortalidad por cáncer de los trabajadores expuestos a estos productos se puso de manifiesto después de períodos de latencia de unos 20 años.

Se han identificado entre 300 y 350 sustancias que son carcinógenos ocupacionales (WHO, 1995i). Los cálculos sobre la morbilidad por cáncer determinada por la profesión oscilan entre 2 y 38% del total de casos de cáncer (Trichopoulos, Li y Hunter, 1996) (véase también la sección 4.8.2).

El cáncer de pulmón y el mesotelioma siguen siendo grandes causas de mortalidad por enfermedad pulmonar de origen ocupacional. En el decenio pasado se realizaron en distintos países europeos y en los Estados Unidos al menos 12 estudios de casos y controles

Cuadro 5.9

Evaluaciones escogidas del IARC sobre los riesgos carcinógenos de determinadas industrias

Industria	Monografía del IARC
Madera, cuero y algunas industrias asociadas	Vol. 25, 1981
Industria del caucho	Vol. 28, 1982
Producción de aluminio, gasificación del carbón, producción de coque, fundición de hierro y acero	Vol. 34, 1984
Refinerías de petróleo	Vol. 45, 1989
Fabricación de pinturas y pintura	Vol. 47, 1989
Manufactura textil	Vol. 48, 1990
Soldadura	Vol. 49, 1990
Aplicaciones de insecticidas	Vol. 53, 1991
Peluquería y tinturas capilares	Vol. 57, 1993
Manufactura del vidrio	Vol. 58, 1994
Limpieza en seco	Vol. 63, 1995
Imprentas	Vol. 65, 1996

sobre la relación entre cáncer de pulmón y profesión (Benhamou, Benhamou y Flamant, 1988; Vineis *et al.*, 1988). Después de controlar el consumo de cigarrillos, sus autores demostraron que de 10 a 33% de todos los tipos de cáncer de pulmón del varón son atribuibles a las exposiciones ocupacionales.

La epidemia de mesotelioma debida al contacto ocupacional con el asbesto se mantendrá hasta bien entrado el siglo próximo. En Gran Bretaña se espera que alcanzará su cifra máxima en el año 2020, aproximadamente, fecha en la que se prevé se producirán entre 2.700 y 3.300 muertes anuales por mesotelioma, en el supuesto de que las tendencias actuales persistan (Peto *et al.*, 1995). Estas proyecciones sugieren asimismo que el riesgo de morir por mesotelioma en algún momento de la vida de los varones británicos nacidos en el decenio de 1940 es, aproximadamente, 1% (Peto *et al.*, 1995). El mesotelioma se conoció como entidad patológica individualizada en los años treinta porque hasta entonces su aparición había sido muy rara. La epidemia actual, que durará al menos 100 años, se debió enteramente al uso de asbesto.

En la actualidad, también los países en desarrollo notifican cánceres relacio-

nados con el asbesto y otros de origen ocupacional (Pearce *et al.*, 1994). Tres estudios recientes procedentes de China indican un riesgo relativo elevado de 2,8 a 9,4 de cáncer de pulmón en los trabajadores del asbesto, de la industria textil y manufacturera y de la minería (Wu, 1988; Cheng y Kong, 1992). Otros estudios recientes sobre mineros expuestos a la sílice, al radón y al arsénico en Sudáfrica y China demuestran un exceso de cáncer de pulmón (Wyndham *et al.*, 1986; Chen *et al.*, 1990, Xuan *et al.*, 1993; Pearce *et al.*, 1994).

Una fuente importante de información sobre el potencial carcinógeno de las sustancias químicas y otros factores ambientales es la serie de monografías titulada *Evaluation of carcinogenic risks to humans* publicada por el IARC. Estas monografías resumen y evalúan los datos publicados sobre el impacto carcinógeno de distintas exposiciones en animales y seres humanos, incluidas las exposiciones ocupacionales específicas. El cuadro 5.9 indica algunos ejemplos de monografías que tratan de distintas industrias y empleos. Muchas de las monografías restantes, referentes a diversas sustancias químicas específicas, también tratan de las exposiciones ocupacionales.

5.9.3 Agentes infecciosos

Los estudios realizados durante los últimos 20 años demuestran que los virus, las bacterias y los parásitos actúan como desencadenantes de muchos tipos diferentes de cánceres. La OMS (WHO, 1996a) calculó que más de 1,5 millones (15%) de los nuevos casos de cáncer diagnosticados cada año podrían evitarse a través de la prevención de las enfermedades asociadas a las infecciones.

Un ejemplo claro de agente infeccioso que puede actuar como vínculo entre el medio ambiente y el cáncer es *Helicobacter pylori*. El IARC (1994) clasificó a *H. pylori* como carcinógeno de clase I (categoría

asignada a los agentes causantes de cáncer más peligrosos). Prácticamente todos los infectados por este microorganismo contraen una gastritis crónica superficial que, si no se trata, puede persistir durante decenios, incluso durante toda la vida, provocando úlceras y, en última instancia, varias formas de cáncer de estómago (Blaser, 1992).

El cáncer de estómago es el tipo más frecuente de cáncer de muchos países en desarrollo. Cada año, se producen aproximadamente un millón de casos (WHO, 1996a). Es el único cáncer cuya incidencia suele disminuir con el desarrollo económico (WHO, 1992b). En países en desarrollo, la infección por *H. pylori* es frecuente en todos los grupos de edad, mientras que es rara en los desarrollados (IARC, 1994). No se sabe cómo se transmite el microorganismo de una persona a otra, pero es evidente que el saneamiento deficitario y el hacinamiento facilitan el proceso. En las zonas que experimentan mejoras de las condiciones de vida, la tasa de infección por el microorganismo cae y la edad media de contagio aumenta. A comienzos de este siglo, el cáncer de estómago era la primera causa de muerte por cáncer en los Estados Unidos y en muchos otros países desarrollados. Ahora, por el contrario, las tasas de incidencia de otras neoplasias son mucho más altas que las de cáncer de estómago (IARC, 1994).

Alrededor de 12.600 (4%) de los 300.000 casos nuevos de cáncer de vejiga diagnosticados cada año son atribuibles a la esquistosomiasis, presente exclusivamente en los países en desarrollo (WHO, 1996a). Las personas suelen contraer la enfermedad a causa de la contaminación del agua que utilizan para lavar y bañarse (véase la sección 4.4).

5.9.4 Contaminación del aire

Shy y Struba (1982) señalaron que es posible establecer una asociación entre

la contaminación atmosférica y la incidencia de cáncer a partir de:

- los datos que muestran que la incidencia de cáncer de pulmón es mayor en las zonas urbanas contaminadas
- la observación de un exceso significativo de incidencia de cáncer de pulmón en los grupos con exposición ocupacional a carcinógenos químicos
- las pruebas indirectas de una relación cuantitativa entre los niveles atmosféricos de carcinógenos y el cáncer de pulmón
- la demostración directa de un vínculo entre la exposición a los carcinógenos ambientales y el cáncer en los animales de experimentación.

Una evaluación de todos los efectos de la contaminación del aire en la salud (WHO, 1997f) y algunos estudios recientes proporcionaron indicios adicionales sobre esta asociación. Por ejemplo, en varios países se encontró una asociación (independiente del hábito de fumar) entre el riesgo de cáncer de pulmón y la contaminación atmosférica por partículas en suspensión (Dockery *et al.*, 1993; Pershagen y Simonato, 1993). La conclusión de un estudio llevado a cabo en Cracovia, Polonia, fue que alrededor de 4% de todos los casos de cáncer de pulmón en varones y 10% de los diagnosticados en mujeres podrían atribuirse a su residencia en una zona donde los niveles de humo negro alcanzaron concentraciones anuales superiores a 150 µg/m³ varios años antes de que se registraran los casos de cáncer (Jedrychowski *et al.*, 1990). Otros estudios sobre poblaciones que habitan en zonas próximas a ciertos tipos de industria sugieren un alto riesgo de cáncer de pulmón secundario a la exposición a los contaminantes del aire (Pershagen, 1985).

Cuadro 5.10

**Partículas orgánicas policíclicas
carcinógenas identificadas en
el aire urbano**

Hidrocarburos policíclicos aromáticos

Compuesto	Fórmula	Carcinoge- nicidad
Criseno	C ₁₈ H ₁₂	+
Benz[a]antraceno	C ₁₈ H ₁₂	+
Dibenzo[a, g]fluor	C ₂₁ H ₁₄	+
Dibenzo[a, c]antraceno	C ₂₂ H ₁₄	+
Indeno[1, 2, 3-dc]pireno	C ₂₂ H ₁₂	+
Benzo[b]fluoranteno	C ₂₀ H ₁₂	++
Benzo[j]fluoranteno	C ₂₀ H ₁₂	++
Benzo[j]aceantrileno	C ₂₀ H ₁₄	++
Dibenzo[a, e]pireno	C ₂₂ H ₁₄	++
Benzo[c]fenantreno	C ₁₈ H ₁₂	+++
Dibenzo[a, i]pireno	C ₂₂ H ₁₄	+++
Dibenzo[a, h]pireno	C ₂₂ H ₁₄	+++
Dibenz[a, h]antraceno	C ₂₂ H ₁₄	+++
Benzo[a]pireno	C ₂₀ H ₁₂	++++

Azo e imino arenos

Quinolina	C ₉ H ₈ N	+
Dibenz[a, h]acridina	C ₂₁ H ₁₃ N	++
Dibenz[a, j]acridina	C ₂₁ H ₁₃	++
Dibenzo[c, g]carbazol	C ₂₀ H ₁₃ N	+++

Fuente: adaptado de USEPA, 1978.

Los hidrocarburos alifáticos y aromáticos, clasificados desde hace muchos años como carcinógenos (por ejemplo, IARC, 1973), constituyen una parte importante de las muchas partículas orgánicas presentes en el aire contaminado. Su fuente principal es la combustión del petróleo, la gasolina y el aceite diesel. Se han hecho numerosos estudios sobre los hidrocarburos aromáticos policíclicos, que son carcinógenos potenciales de los animales. El cuadro 5.10 presenta la carcinogenicidad relativa de las diferentes sustancias existentes en el aire ambiental urbano. La más peligrosa de ellas es el benzo(a)pireno.

5.9.5 Contaminación del agua y de los alimentos

Como se señaló en la sección 5.9.3, la exposición a *H. pylori* puede causar cáncer de estómago y la infección por este microorganismo se asocia al saneamiento insuficiente y, en potencia, a la contaminación del agua y de los alimentos. La vía exacta de la infección no se conoce todavía. Puesto que el cáncer de estómago es tan frecuente en los países en desarrollo, la infección por *H. pylori* podría ser la asociación más importante entre la contaminación del agua y el cáncer.

La contaminación del agua debida a las actividades industriales y agrícolas, el procesamiento, envasado y preparación de los alimentos y el tratamiento del agua pueden contaminar con carcinógenos químicos a unos y otra. Los riesgos más temidos de carcinogénesis por exposición debida al consumo de agua son los asociados a ciertos plaguicidas, compuestos orgánicos halogenados (como el tri y el tetracloroetileno) y sustancias inorgánicas, como los nitratos y el arsénico. En ciertos países europeos, la concentración de nitratos en el agua potable es tan alta que provoca metahemoglobinemia y también podría influir en el desarrollo del cáncer gastrointestinal.

Los nitratos se convierten en diversas nitrosaminas, que son carcinógenos potentes en animales (IARC, 1984, 1991a). La relación causal entre las altas concentraciones de arsénico en el agua para bebida y la aparición de cánceres de piel quedó demostrada mediante estudios epidemiológicos realizados en zonas donde la exposición es sumamente alta (Tseng, 1968) (véase la sección 4.4.4).

Se sugirió que la cloración del agua daría lugar a mezclas complejas de compuestos halogenados con efectos carcinógenos para la población que sufre exposiciones permanentes a los mismos. Es necesario considerar estos riesgos en su debida perspectiva. El riesgo de enfermedad y muerte asociado a los agentes patógenos microbianos presentes en el agua es de 100 a 1.000 veces (y hasta 1 millón de veces para cualquier enfermedad específica) mayor que el riesgo de cáncer asociado a la presencia de los derivados de la cloración en el agua potable (IARC, 1991b).

Los procedimientos utilizados en la recogida, depósito y tratamiento de las basuras también pueden ser fuentes de peligrosos carcinógenos (Batstone, Smith y Wilson, 1989). Por ejemplo, los gases y partículas sólidas emitidos durante la incineración de estos residuos pueden contener agentes químicos, al igual que los contaminantes filtrados desde los vertederos hacia las aguas superficiales o profundas (véase la sección 4.3.2). La supuesta asociación entre la residencia en lugares próximos a los vertederos de residuos y distintos tipos de cáncer fue examinada en diversos estudios epidemiológicos. El IARC está coordinando un proyecto para evaluar este problema en Europa. Sin embargo, hasta la fecha no se han encontrado pruebas convincentes de que la eliminación de los desechos peligrosos conlleve algún riesgo de cáncer. No obstante, el hecho de que en el pasado fueran frecuentes las exposiciones no

controladas y la escasa biodegradabilidad de los componentes carcinógenos indican que tampoco es posible descartar esta posibilidad.

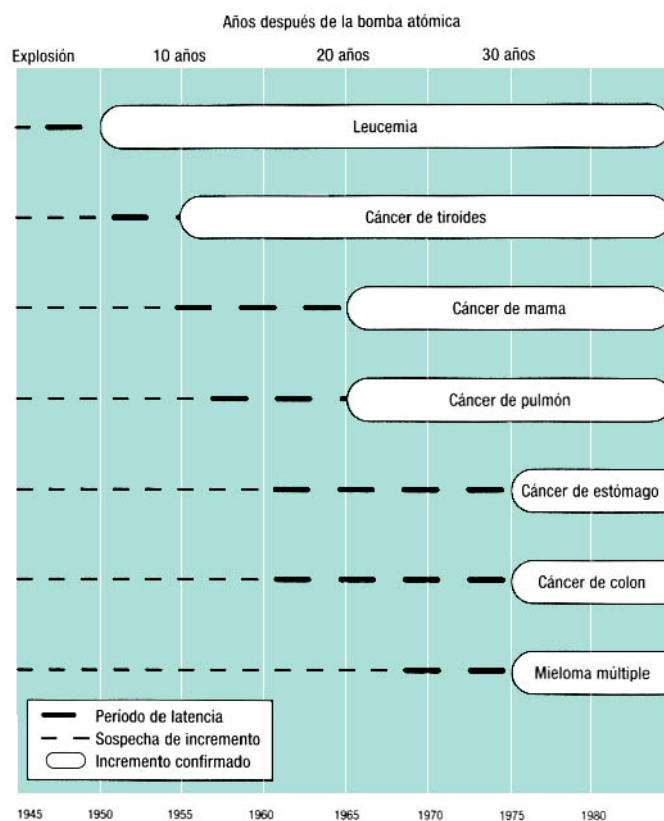
Los posibles peligros de carcinogénesis asociados a la contaminación por sustancias químicas de los alimentos abarcan distintos plaguicidas, compuestos orgánicos (como las DDPC y los DFPC) e inorgánicos (como los nitratos y algunos metales pesados) y las toxinas naturales (como las micotoxinas de tipo aflatoxina) (IPCS, 1990b; IARC, 1997, en preparación). En general, no obstante, resulta difícil evaluar la contribución de estos factores al riesgo real de cáncer de la población a causa, sobre todo, de la escasez de los datos disponibles. En los países en desarrollo, el mayor problema podría ser la exposición a las micotoxinas contenidas en los alimentos y al arsénico presente en el agua para beber (véanse las secciones 4.4.4 y 4.5.2). En los países desarrollados, los principales motivos de preocupación son las DDPC. Los resultados de una evaluación reciente efectuada por la OMS sobre la presencia de DDPC y DFPC en la leche materna indicaron que la exposición media a estos compuestos había disminuido en varias naciones europeas entre 1987 y 1993 (WHO, 1995a).

5.9.6 Radiaciones ionizantes

La exposición a las radiaciones ionizantes puede causar cánceres de distintos tipos, según el tipo de radiación y del tejido que recibe las dosis más altas (IAEA, 1996b). Después de un accidente nuclear y el consiguiente aumento de la exposición a las radiaciones, puede haber un aumento de las tasas de cáncer de la población expuesta, como ocurrió tras la explosión de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki (HICARE, 1993). El período de latencia depende, a su vez, del tipo de neoplasia (figura 5.12).

Figura 5.12

Período de latencia previo al desarrollo de algunos tumores malignos



Fuente: HICARE, 1993.

Hasta la fecha, el accidente nuclear más grave fue el que tuvo lugar en Chernobyl el 26 de abril de 1986 y que liberó grandes cantidades de materiales radiactivos sobre inmensas zonas de Belarús, Ucrania y la Federación de Rusia (WHO, 1996j). Uno de los componentes principales liberados fue un isótopo radiactivo de yodo¹³¹. Cuatro años más tarde se observó un aumento de la tasa de cáncer de tiroides de los niños procedentes de las zonas más expuestas. El intervalo fue mucho más breve de lo que se había previsto a partir de los estudios hechos en los supervivientes de los bombardeos del Japón (figura 5.12). El cáncer de tiroides es un tumor poco frecuente en los niños, pero entre 1986 y 1996 se notificaron más de 700 casos en menores de 15 años

Cuadro 5.11

**Cáncer de tiroides en niños
(menores de 15 años) en
Belarús, Ucrania y la
Federación de Rusia después
del accidente de Chernobyl**

Año	Belarús	Ucrania	Federación de Rusia (regiones de Bryansk y Kaluga)
1986	2	8	0
1987	4	7	1
1988	5	8	0
1989	7	11	0
1990	29	26	4
1991	59	22	3
1992	66	47	5
1993	79	43	11
1994	82	39	19
1995	91	44	9
Total	424	255	52

Fuentes: Nagataki y Yamashita, 1996; Tsyb et al., 1996; WHO, 1996k; Williams et al., 1996; Tronko, 1997.

(cuadro 5.11). La incidencia de cáncer de tiroides en una región de Belarús que sufrió el mayor depósito de materiales radiactivos fue unas 200 veces superior a la observada en Inglaterra y Gales durante el mismo período (véanse también las secciones 4.5.2, 5.7.3 y 5.7.4).

Ni en las zonas contaminadas próximas a Chernobyl ni en ninguno de los países europeos que sufrieron una modesta exposición a la radiación procedente de la central nuclear se ha observado todavía ningún aumento de la incidencia de leucemias infantiles. No obstante, si los patrones observados en el Japón después del bombardeo atómico de Hiroshima y Nagasaki (figura 5.12) se repiten, es de temer que se produzca un aumento de las incidencias de cáncer de colon, de mama y de pulmón, así como de leucemia.

Durante los últimos años se ha prestado atención a los posibles riesgos de cáncer asociados a la exposición al gas radón en los edificios. Se calcula que esta exposición provoca cada año alrededor de 20.000 casos de cáncer de pulmón en los Estados Unidos (US Department of Health and Human Services, 1991). El tabaco aumenta considerablemente el riesgo de cáncer de pulmón asociado al radón, y viceversa (WHO, 1996j) (véase también la sección 4.2.6).

5.9.7 Radiaciones no ionizantes

Las fuentes principales de radiación no ionizante son la radiación ultravioleta solar y las fuentes de luz artificial, así como los campos electromagnéticos naturales o creados por el hombre.

Radiación ultravioleta

El sol es la fuente principal de exposición ultravioleta de la mayor parte de las personas y se sabe que esta exposición se asocia a distintos tipos de cáncer de piel

(IARC, 1992). El exceso de cáncer causado por la exposición a la radiación ultravioleta resulta difícil de calcular, puesto que son muy pocos los países que mantienen registros de tumores del piel. Se calculó que, en todo el mundo, se producen más de 2 millones de casos de cáncer distinto del melanoma y 200.000 melanomas malignos anuales (WHO, 1994c). Esta cifra aumentará a causa del agotamiento de la capa de ozono, de la estratosfera (véase la sección 4.9), que filtra los componentes más nocivos de la radiación ultravioleta solar. Con una reducción de 10% de la capa de ozono, y si las tendencias actuales y patrones de comportamiento no se modifican, es de prever que se produzcan 300.000 casos mundiales adicionales de cáncer del piel no melanoma (WHO, 1994c).

En la actualidad, sin embargo, el riesgo más importante procede de la exposición individual excesiva a la radiación ultravioleta por elección personal, sobre todo en las personas que gustan de tomar sol. Por lo tanto, un cambio de este comportamiento podría contrarrestar el peligro (WHO/UNEP, 1995). Unas vacaciones de 15 días pasadas al sol quintuplican el riesgo de sufrir un cáncer distinto del melanoma en algún momento de la vida de los habitantes del norte de Europa que no trabajan al aire libre, puesto que multiplican su dosis anual de radiación ultravioleta biológicamente activa. En cuanto al melanoma maligno, su riesgo aumenta tanto con la exposición intermitente como con la exposición suficiente como para causar quemaduras solares, especialmente cuando una u otra se producen durante la infancia. El melanoma maligno es una forma rara de cáncer de piel que tiene una elevada tasa de letalidad (30-50%) y su incidencia en 1985 osciló entre 4,5 y 15,1 por 100.000 habitantes en los varones y entre 3,8 y 19,6 en las mujeres de Europa Occidental (Coleman et al., 1993). En los últimos decenios, varios

países experimentaron una notable elevación de esta incidencia.

Campos electromagnéticos

Los efectos potenciales de la exposición a los campos eléctricos y magnéticos estáticos y alternantes son motivo de gran preocupación para la opinión pública y para los especialistas en salud ocupacional, por lo que deberían ser analizados científicamente. La exposición a estos campos es cada vez mayor en la industria, la investigación y la medicina y, con los avances del transporte, la telecomunicación y la transmisión de energía, también en la población general (WHO, 1987c; WHO, 1993e).

También son motivo de preocupación los efectos en la salud de la exposición a los campos electromagnéticos de frecuencias muy bajas (ELF: < 300 Hz) con frecuencias eléctricas (50/60 Hz) y radiofrecuencias (RF: 300 Hz-300 GHz) empleados en la vida diaria (por ejemplo, retransmisiones de radio y TV, telecomunicaciones, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, industria de la calefacción y de los materiales selladores). Podría existir asociación entre el aumento de la incidencia de cáncer en niños y adultos y otros fenómenos nocivos para la salud (Repacholi, 1996).

No obstante, los resultados de los estudios epidemiológicos efectuados hasta la fecha no ofrecen una imagen constante y algunos creen que el cáncer, especialmente la leucemia de los niños y otros tumores desarrollados por personas expuestas a campos electromagnéticos en razón de su trabajo, podría estar relacionado con la exposición mientras que, para otros, estos campos no producen efecto alguno (WHO, 1993e; NRC, 1996). Pese a todo, un examen reciente hecho por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos llegó a la conclusión de que los niños que habitan en viviendas ubicadas cerca de líneas de alta tensión o de los transformadores de

las líneas de distribución locales, etc. tienen un riesgo 50% mayor de desarrollar leucemia, en comparación con los que residen en otras zonas, si bien esta asociación no parece debida a la exposición a los campos magnéticos (NRC, 1996). Desde la perspectiva de la salud pública, el riesgo es, probablemente, muy pequeño, inferior a un caso adicional de leucemia infantil por año asociado a vivir cerca de líneas de alta tensión en una población total de 9 millones (Feychting y Ahlbom, 1993).

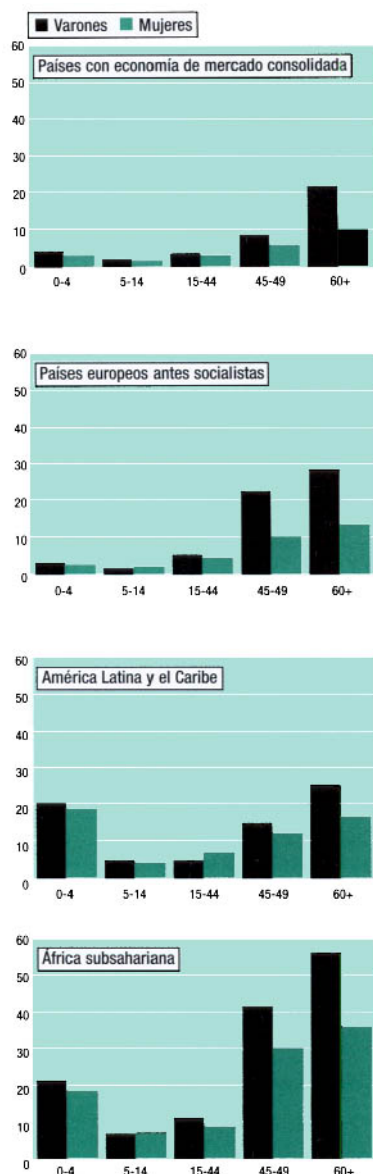
Se describió que la exposición a radiofrecuencias se asocia a un aumento del riesgo de cáncer, pero las pruebas son muy débiles y sería necesario hacer investigaciones mucho más profundas para demostrarlo (ICNIRP, 1996; Repacholi, 1997).

5.9.8 Humo de tabaco ambiental: efectos agudos y crónicos

Si se toman en consideración todas las enfermedades, se calcula que los derivados del tabaco causaron alrededor de 3 millones de muertes anuales durante los primeros años del decenio de 1990. Esta carga de mortalidad sigue en aumento (WHO, 1996s). Se estima que, en los países en desarrollo, el número de muertes anuales debidas al tabaco aumentó de alrededor de 750.000 en 1955 a 2 millones en 1995 y aproximadamente tres cuartas partes de esas muertes afectaron a varones. También se prevé que para el decenio de 2020 o en los primeros años del de 2030, el hábito de fumar será responsable de unos 10 millones de muertes anuales en todo el mundo y que 7 millones tendrán lugar en los países en desarrollo (WHO, 1996s). El consumo de tabaco multiplica los efectos de las exposiciones ocupacionales y ambientales, como las debidas al radón o al asbesto, e incrementa en hasta 10 veces el riesgo de cáncer de las mismas.

Figura 5.13

Enfermedades respiratorias según regiones, grupos de edad y sexo. AVAD por 1.000 personas



Fuente: Murray y Lopez, 1996b.

El humo de tabaco ambiental al que se ven expuestos los no fumadores es el humo de la corriente lateral liberado por el tabaco en combustión y el de la corriente principal expulsado por los fumadores. Como regla general, el primero es el que contiene mayores niveles de compuestos carcinógenos. En los Estados Unidos, una proporción importante de la población se ve expuesta al humo de tabaco ambiental tanto en su hogar como en su lugar de trabajo (Pirkle *et al.*, 1996).

La exposición al humo de tabaco ambiental se asoció a efectos agudos y crónicos en la salud de los no fumadores, al aumento de riesgo de cáncer de pulmón y enfermedad cardiovascular en los adultos, y a alteraciones de la función pulmonar y problemas respiratorios en los niños (Law y Hackshaw, 1996). Los resultados combinados de 25 estudios epidemiológicos indican que los no fumadores casados con fumadores tienen un aumento del riesgo de cáncer de pulmón de 20-30% (Pershagen, 1994). Se calculó que la exposición al humo de tabaco ambiental produce de 9 a 13% de todos los cánceres de pulmón de los fumadores adultos de Europa (USEPA, 1992). Sin embargo, para dilucidar la relación existente entre la exposición al humo de tabaco ambiental y otros cánceres y enfermedades son necesarios nuevos estudios detallados que tomen en consideración las distintas fuentes de riesgo potencial en la evaluación de las pruebas epidemiológicas referentes a estas relaciones (véase también la sección 4.2.5).

5.10 Enfermedades respiratorias crónicas

5.10.1 Los impactos de la inhalación del aire contaminado

Bajo esta denominación se incluyen numerosas enfermedades humanas, tales

como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica debida a la contaminación del aire por partículas en suspensión; la fibrosis intersticial pulmonar, debida a la exposición a la sílice, al berilio y al asbesto; la irritación de las vías respiratorias altas por exposición al formaldehído y otros gases; el asma de los trabajadores expuestos a sustancias orgánicas y las infecciones respiratorias crónicas de las personas expuestas al humo interior debido a la combustión de la biomasa (cuadro 5.12).

Si bien la mayor parte de la carga de AVAD de este grupo de enfermedades corresponde al grupo de edad de 45 años o más (75%), algo más de 17% afecta al grupo de edad 0-4 años (Murray y Lopez, 1996b). En los países de África subsahariana y América Latina, la tasa de AVAD per cápita es más alta en los grupos de menor y mayor edad (figura 5.13).

Es probable que los menores de 1 año de las zonas urbanas corran mayor riesgo de mortalidad debido a la contaminación del aire ambiental (exterior) (Bobak y Leon, 1992) y que tanto los niños de las zonas rurales como los de las urbanas desarrollen asma e IRA en tasas excesivas a causa de su exposición al aire interior y exterior contaminado (Smith, 1993). Además, cientos de millones de mujeres adultas de los países en desarrollo se ven expuestas a niveles sumamente altos de partículas en suspensión mientras cocinan con combustibles de biomasa (Chen *et al.*, 1990; Smith, 1993) (véase también la sección 4.2).

Durante sus horas de trabajo, los varones adultos y, en menor medida, las mujeres adultas sufren exposiciones ocupacionales a polvos fibrogénicos, gases irritantes y agentes carcinógenos, especialmente en las industrias manufacturera y de la construcción y en la agricultura. Los efectos a largo plazo de la inhalación continua de toxinas respiratorias suelen aparecer en la ancianidad.

Los ancianos con enfermedades pulmonares son, además, muy vulnerables a los efectos de la contaminación del aire. La importancia de las diferentes exposiciones a los contaminantes del aire de las personas afectadas por enfermedades respiratorias crónicas es tal, que se calcula que 50% de la carga mundial de estas enfermedades se asocia a factores ambientales (véase la sección 5.13).

Se sabe desde hace mucho tiempo que el pulmón es uno de los órganos diana principales que sufren los efectos de los agentes ambientales, pero su vulnerabilidad solo está empezando a comprenderse ahora. Todos los estudios epidemiológicos completados en los últimos 10 años en los Estados Unidos y Europa demostraron un exceso de mortalidad y morbilidad respiratorias con niveles de contaminación del aire ambiental urbano muy inferiores a lo que se creía (Bates, 1992; Dockery *et al.*, 1993). También la comprobación científica de los peligros asociados al uso de combustibles de biomasa para calefacción y cocina en los espacios interiores mal ventilados de los países en desarrollo tuvo lugar en este mismo período (Smith, 1993). No obstante, el limitado número de estudios llevados a cabo hasta la fecha sugieren riesgos importantes para la salud que se multiplican cuando se toman en consideración el gran número de personas expuestas y la intensidad de la exposición.

En Colombia, un estudio de casos y controles reciente efectuado en ancianas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica hospitalizadas reveló una razón de posibilidades de 3,4 en las que habían utilizado cocinas de leña en su hogar durante muchos años (Dennis *et al.*, 1996). El riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica aumentaba con el número años de utilización. Los autores calcularon que hasta 50% de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas de la población estudiada, com-

Cuadro 5.12

Panorama de las enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición ambiental y ocupacional

Categoría de exposición	Entornos	Poblaciones en riesgo	Resultados
Contaminación del aire ambiental	Zonas urbanas Entornos industriales	Menores de 1 año, ancianos Personas con enfermedades respiratorias preexistentes	Mortalidad respiratoria Mortalidad cardiovascular Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Asma Mortalidad respiratoria infantil
Contaminación del aire interior	<i>Países desarrollados</i> Zonas con exposición al radón Edificios comerciales y de oficinas Residencias particulares <i>Países en desarrollo</i> Uso de biomasa como combustible doméstico para cocina y calefacción Rural > urbano	Población general Mujeres, niños	Cáncer de pulmón Síndrome del edificio enfermo Asma Síntomas relacionados con disolventes Enfermedad de los legionarios, otras enfermedades respiratorias Infecciones respiratorias agudas Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Cáncer de pulmón
Exposiciones ocupacionales	Lugares de trabajo	Varones > mujeres Jóvenes y personas de edad mediana	Cáncer de pulmón Mesotelioma Asma Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Neumoconiosis

puesta por mujeres ancianas de bajo nivel socioeconómico, podría atribuirse al uso de tales cocinas. En la India y en Nepal, varios estudios refieren también el desarrollo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y de enfermedad cardiovascular en mujeres expuestas al humo en los espacios interiores (WHO, 1992c) (véase la sección 5.8).

El problema de la contaminación del aire interior por el uso de combustibles de biomasa en los países en desarrollo se debe a un complejo conjunto de factores económicos, culturales y técnicos (WHO, 1992c) íntimamente asociados al sexo y a la pobreza (véanse las secciones 3.6 y 4.2). El tamaño de la población expuesta, la intensidad de la exposición y la gravedad de las conse-

Cuadro 5.13

Enfermedades ocupacionales del aparato respiratorio

Parte del aparato respiratorio	Enfermedad	Ejemplos de agentes causales ocupacionales
Vías respiratorias altas	Perforación nasal	Cromo
	Cáncer nasal	Serrín, cromo, níquel
	Cáncer orofaríngeo	Asbesto
	Espasmo/edema laríngeo	Amoníaco
	Cáncer de laringe	Asbesto
	Irritación de vías altas	Formaldehído, amoníaco
Tráquea y bronquios	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Polvo de algodón, granos
	Bronquitis crónica	Varios polvos
	Asma	Isocianatos, serrín, proteínas animales
	Neumonitis/edema pulmonar	Cadmio, cloro, óxido de nitrógeno
	Neumoconiosis	Sílice, asbesto, berilio
Parénquima pulmonar	Alveolitis alérgica	Proteínas animales, óxido de nitrógeno
	Cáncer	Asbesto, níquel, arsénico, uranio, cromo
	Infecciones	<i>Legionella</i> , TB
Pleura	Fibrosis	Asbesto
	Cáncer	Asbesto
	Derrames	Asbesto

Fuente: adaptado de Markowitz, 1992.

cuencias para la salud (Smith, 1993) reflejan la necesidad urgente de investigaciones multidisciplinarias, esencialmente de estudios de intervención.

5.10.2 Enfermedades respiratorias ocupacionales

Se admite, en general, que la tercera parte de todas las enfermedades ocupacionales son procesos respiratorios crónicos. Cada año, en la población activa de todo el mundo podrían producirse hasta 50 millones de casos. Estas enfermedades son motivo de gran preocupación, ya que están muy extendidas, son debilitantes y afectan a las personas en los mejores años de su vida social y económica. También son muy fáciles de prevenir. De hecho, los métodos para reducir o erradicar las exposiciones riesgosas son bien conocidos y, en general, accesibles, al menos en los países

desarrollados. El cuadro 5.13 proporciona un breve listado de algunas enfermedades pulmonares ocupacionales y de las exposiciones asociadas.

Las neumoconiosis, o enfermedades pulmonares debidas a la inhalación de polvos, siguen siendo las primeras enfermedades respiratorias ocupacionales de numerosas regiones del mundo. La prevalencia de estos trastornos, incluidas la silicosis y la asbestosis, en las poblaciones expuestas de los países en desarrollo varía entre 20 y 35% (NIOSH, 1994), y puede llegar hasta 50% en los trabajadores más expuestos a los polvos que contienen sílice, carbón o fibras de asbesto, todos ellos carcinógenos conocidos.

La silicosis es una enfermedad parenquimatosa pulmonar progresiva debida a la inhalación de polvos inorgánicos que contienen cristales de sílice. No es curable, suele causar la muerte prematura y es un peligro ocupacional para millones de trabajadores. Por ejemplo, el Gobierno de Colombia calcula que 1.800.000 trabajadores del país corren riesgo de padecerla. En la India, la cifra correspondiente es de 1.689.000. En los Estados Unidos, 1.697.000 trabajadores se hallan sometidos a un riesgo potencial y, según los cálculos existentes, unos 60.000 trabajadores expuestos desarrollarán algún grado de la enfermedad (NIOSH, 1994).

En los Estados Unidos, la asbestosis contribuyó a casi 1.000 muertes en 1990, mientras que en 1970 fueron menos de 100 (NIOSH, 1994). Se ignora si este aumento se debe a la mejor notificación o a un incremento de la incidencia de la enfermedad subyacente. Aunque el asbesto se utilizó durante varios decenios con gran frecuencia en muchos países en desarrollo como el Brasil, Sudáfrica y Zimbabwe, no se dispone de estudios epidemiológicos sobre los efectos no cancerígenos de esta exposición (Pearce *et al.*, 1994).

Por el contrario, la silicosis relacionada con la minería, la extracción de piedra, las fundiciones y otras actividades industriales está bien documentada en estos países (Pearce *et al.*, 1994).

La exposición y sobreexposición industrial a irritantes respiratorios como el cloro, el formaldehído, los óxidos de nitrógeno y el SO₂ también pueden producir enfermedades respiratorias ocupacionales agudas y crónicas. Muchas de estas sustancias provocan alergia, como demuestra la prevalencia creciente del asma, que pasa de 10 a 50% según la ocupación. La bisinosis de los trabajadores textiles, la "enfermedad de los pulmones negros" de los granjeros, el mesotelioma y el cáncer de pulmón de las personas expuestas al asbesto, los cánceres de pulmón debidos a la exposición a algunos metales pesados (compuestos de níquel, cadmio y cromo, y berilio) son asimismo ejemplos de enfermedades respiratorias ocupacionales (véase también la sección 4.8.2).

5.11 Otras enfermedades

Otros tipos de enfermedades y problemas de salud se asocian también a las exposiciones a factores ambientales. Dos ejemplos específicos han sido motivo de preocupación en los años recientes: alergias y alteraciones de la salud reproductiva. Otros trastornos de salud, como la alteración del sistema endocrino causada por los contaminantes orgánicos persistentes (véase el recuadro 2.8), han despertado también mucho interés. Sin embargo, no es posible estimar cuantitativamente la contribución de las exposiciones ambientales a la carga mundial de estas diversas enfermedades. Aun así, dado que estas "otras" enfermedades representan alrededor del 30% de la carga total de AVAD (véase la sección 5.1), incluso una contribución causal relativamente pequeña de los factores

ambientales significaría un aumento considerable en la carga de enfermedad debida a estos factores.

5.11.1 Alergias

Los efectos de los peligros ambientales como la contaminación del aire, los aditivos alimentarios y las exposiciones ocupacionales a sustancias químicas en el sistema inmunitario humano son objeto de una preocupación cada vez mayor (IPCS, 1997). Sin embargo, muchos de los alérgenos del medio ambiente proceden de fuentes naturales, como ocurre con las proteínas del polen, la caspa de los animales, las toxinas de los insectos y algunos comestibles (King *et al.*, 1995). La carga mundial de enfermedad debida a estos últimos es muy superior a la provocada por las exposiciones a productos químicos; sin embargo, las que están aumentando son, precisamente, las alergias debidas a estos productos (IPCS, 1997).

Los trastornos alérgicos afectan sobre todo al aparato respiratorio (asma, fiebre del heno, rinitis alérgica), a la piel (eczema) y al aparato digestivo y otras partes del cuerpo en forma de enfermedad autoinmunitaria (IPCS, 1997). El asma y el eczema también pueden ser de naturaleza no alérgica. Los datos disponibles indican que el asma está aumentando en los Estados Unidos (CDC, 1995b) y en otros países desarrollados (Buist y Vollmer, 1990). Se sabe que parte de este aumento se debe a la contaminación del aire por los vehículos automotores (Bascom, 1996; Keil *et al.*, 1996). Si bien se ignora la contribución de las centrales energéticas y la industria, un estudio comparativo entre distintas zonas de Europa Oriental (con elevados niveles de contaminación atmosférica de causa industrial) y Europa Occidental (con niveles más bajos de contaminación industrial) demuestra que la incidencia de asma es, de hecho,

mayor en las segundas (Løvik, Dybing y Smith, 1996). El aumento progresivo de la contaminación por vehículos automotores (véase la sección 4.2) indica que la incidencia del asma aumentará. Otras exposiciones ambientales que contribuyen a la mayor incidencia del asma son los productos químicos en los lugares de trabajo, los contaminantes del aire interior y algunos aditivos alimentarios (IPCS, 1997). La carga mundial de enfermedad debida al asma se calcula hoy en 10.775 AVAD (Murray y Lopez, 1996b), inferior a 1% de la carga total mundial de enfermedad.

Los eczemas de las manos son frecuentes en la población general. Un estudio calcula su prevalencia en 10% (Meding, 1990). Muchos se deben a alergias de contacto, específicamente debidas al níquel, a los cromatos y al caucho, a los conservantes alimentarios y a las fragancias (Menne y Maibach, 1993). Algunas de estas exposiciones pueden considerarse asociadas al estilo de vida y no al medio ambiente, pero es muy probable que las exposiciones ocupacionales contribuyan a una parte importante del total (Raffle *et al.*, 1994).

5.11.2 Problemas de salud de la reproducción

Entre los otros problemas que se han asociado a las exposiciones ambientales, se pueden citar los relacionados con la reproducción, el nacimiento y los primeros días de vida. Los trastornos perinatales contribuyen con 2,4 a 3,2 millones de muertes a la carga mundial anual de enfermedad (cuadro 5.1) y alrededor de 1 millón se deben al bajo peso al nacer. Otras alteraciones de la salud reproductiva que también ejercen impactos importantes en el estado de salud son las malformaciones congénitas (589.000 muertes anuales) y las muertes maternas durante el parto (454.000 muertes anuales) (Murray y Lopez, 1996b). Al tratar

las prioridades de los programas de salud reproductiva (WHO, 1996t) para el futuro, debería prestarse atención preferente a la atención prenatal, al parto y a la atención del recién nacido. Sin embargo, las condiciones de vida y las exposiciones a los peligros ambientales desempeñan un papel significativo en lo que concierne a la salud de la madre y del recién nacido, así como en otros aspectos de la salud reproductiva.

La lesión genética es, posiblemente, la que produce el efecto nocivo fundamental en la reproducción, puesto que interfiere en la división celular y en el desarrollo precoz del embrión y del feto. Los estudios experimentales demuestran que tanto las radiaciones ionizantes como algunos compuestos químicos pueden provocar estas lesiones (IPCS, 1984b). En el hombre, los efectos del daño genético en los primeros estadios del desarrollo pueden causar muerte fetal precoz. No obstante, resultan difíciles de estudiar, porque estas muertes pueden ser debidas a muchos factores.

Otros efectos de los peligros ambientales son el retraso del crecimiento intrauterino y el bajo peso al nacer; este último se asocia muy especialmente a la exposición al CO (WHO, 1997f), contaminante del aire interior y exterior (véase la sección 4.2) y componente del humo del tabaco. Sin embargo, en los países en desarrollo, la causa fundamental del bajo peso al nacer podría ser la desnutrición materna (WHO, 1996t). Otro problema de salud ambiental son las malformaciones congénitas. Distintos experimentos demostraron que varias sustancias químicas provocan alteraciones del crecimiento fetal (IPCS, 1984a). Las radiaciones ionizantes y las infecciones como la rubéola son igualmente causas de malformaciones congénitas humanas (IAEA, 1996b).

La infertilidad de varones y mujeres se asoció a exposiciones a diversos riesgos ambientales (Olsen, 1994). A

este respecto, se prestó gran atención a la relación entre los contaminantes orgánicos persistentes y la alteración de la función endocrina (véase el **recuadro 2.8**) y el desarrollo de cánceres de mama (Safe, 1994). Puesto que estos compuestos tienden a acumularse en el medio ambiente, el número de personas expuestas podría ser cada vez mayor. Se está llevando a cabo un importante esfuerzo internacional, dirigido por el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS), para controlar la producción de estas sustancias.

5.12 Características especiales de las enfermedades y lesiones ocupacionales

Como se señaló, entre otras secciones, en la sección 4.8, en los lugares de trabajo existen distintos peligros, capaces de causar lesiones, trastornos del sistema nervioso, enfermedades respiratorias y cáncer. (Estas grandes categorías de problemas de salud ocupacional han sido tratadas en las secciones 5.6, 5.7, 5.9 y 5.10, respectivamente.) Sin embargo, hay otros muchos problemas de salud posibles que guardan relación con las exposiciones laborales, tales como la pérdida de audición relacionada con el ruido, las enfermedades de la piel, los trastornos de la reproducción, las enfermedades cardiovasculares y los trastornos musculoesqueléticos (WHO, 1995i).

La carga de las enfermedades y lesiones ocupacionales está aumentando en varios países. La exposición a las sustancias químicas, muchas de las cuales afectan al sistema nervioso o al pulmón, afecta a trabajadores de casi todo el mundo. Los plaguicidas, los disolventes orgánicos, el plomo y otros metales también provocan problemas de salud ocupacional a escala mundial (véanse también las secciones 4.8, 5.7 y 5.10).

En algunos países desarrollados se hizo evidente el gran crecimiento de los trastornos musculoesqueléticos debidos a "traumatismos de repetición" (NIOSH, 1996). Este trastorno, también llamado "síndrome de abuso", suele deberse a los trabajos que implican movimientos repetidos de los brazos y las manos durante varias horas al día. Afecta a los trabajadores de las líneas de montaje de la industria manufacturera, a los cajeros de los comercios, y a los mecanógrafos y usuarios de teclados de ordenador.

En los países en desarrollo, las tasas de los problemas de salud ocupacional más graves, como las lesiones, son superiores a las de los países desarrollados (véase la sección 5.6). Puesto que es previsible un aumento de actividades tales como la minería, la construcción y el transporte a medida que avance el desarrollo económico (véase la sección 2.7), también es previsible el incremento de los problemas graves de salud ocupacional relacionados con los accidentes, salvo que se hagan, desde ahora, grandes esfuerzos por introducir medidas efectivas de prevención (WHO, 1995i).

Conviene señalar que los trabajadores de los países en desarrollo no solo sufren las consecuencias de las enfermedades y lesiones ocupacionales, sino también, simultáneamente, las de las enfermedades infecciosas, la desnutrición, las viviendas insalubres y otros trastornos asociados a la pobreza, como se describió en la sección 4.8.

5.13 Los factores ambientales y la carga mundial de enfermedad

De distintas formas y en grados diferentes, cada una de las categorías de enfermedad y discapacidad expuestas en las páginas anteriores deben su presencia a uno u otro factor ambiental. El **cuadro 5.14** presenta un resumen de la carga mundial de enfer-

Cuadro 5.14

Proporción de AVAD mundiales asociados a las exposiciones ambientales, 1990

	AVAD mundiales (miles)	Fracción ambiental (%)	AVAD ambientales (miles)	% de todos los AVAD (todos los grupos de edad) (edad 0-4 años)	
Infecciones respiratorias agudas	116.696	60	70.017	5	4,5
Enfermedades diarreicas	99.633	90	89.670	6,5	6,1
Enfermedades prevenibles por vacunación	71.173	10	7.117	0,5	0,49
Tuberculosis	38.426	10	3.843	0,3	0,04
Malaria	31.706	90	28.535	2,1	1,8
Lesiones:					
no intencionales	152.188	30	45.656	3,3	1,6
intencionales	56.459	N.C.	N.C.		
Salud mental	144.950	10	14.495	1,1	0,08
Enfermedades cardiovasculares	133.236	10	13.324	1	0,12
Cáncer	70.513	25	17.628	1,3	0,11
Enfermedades respiratorias crónicas	60.370	50	30.185	2,2	0,57
Total de estas enfermedades	975.350	33	320.470	23	15,4
Otras enfermedades	403.888	N.C.	N.C.		
Total de enfermedades	1.379.238	(23)	(320.470)		

N.C. = no calculado.

Fuente: Datos de AVAD de Murray y Lopez, 1996b.

medad. Si se aplican estos porcentajes a las enfermedades y trastornos indicados, puede calcularse la carga total de AVAD asociada a los factores ambientales, equivalente a 320.470 ó 23% de la carga total mundial de AVAD.

Los porcentajes presentados reflejan la importancia de estos factores como causas de la carga e indican la medida en que su control contribuiría a reducir la magnitud de aquella. Aun cuando podría argumentarse que muchas de estas enfermedades (enfermedades diarreicas, malaria, sarampión, poliomielitis y tétanos) son ambientales al 100%, los porcentajes señalados son inferiores, lo que se explica por la disponibilidad de medidas preventivas y curativas eficaces, como sucede con las vacunas en algunos casos. Por otra parte, nadie podría negar que sería preferible, aun cuando se disponga de vacunas efectivas, mejorar el medio ambiente para reducir su transmisión. Al mismo tiem-

po, al considerar las enfermedades infecciosas relacionadas con factores ambientales para las que no se dispone de una vacuna eficaz, se ha atribuido una elevada proporción a la relación con el medio ambiente (por ejemplo, las IRA y la malaria).

En el análisis sobre la contribución aproximada del medio ambiente a los estados de salud descritos en este capítulo, se destacan las medidas de prevención a largo plazo, con preferencia a las curativas. También se supone que las medidas de prevención ambiental son las primeras en ser tomadas. La fracción ambiental es considerada como la fracción de enfermedad que podría haberse evitado mediante intervenciones ambientales factibles, previas a la aplicación de intervenciones de otro tipo. A partir de este enfoque, se ha estimado que aproximadamente 60% de la carga mundial actual de IRA podría evitarse de forma sostenible si se introdujeran mejoras del medio ambiente para eliminar las exposiciones a la contaminación del aire interior de los países en desarrollo (véase la sección 5.2). El menor grado de hacinamiento y las mejores condiciones de vivienda permitirían también reducir la incidencia de estas infecciones. La estimación se basa en el enorme potencial de prevención que muestra la **figura 5.1**, el elevado nivel de exposición a la contaminación del aire de las poblaciones de los países en desarrollo, los riesgos principales para las IRA que se calcularon en la sección 4.2 y las tendencias históricas de estas enfermedades (véase la sección 5.2). Para lograr el máximo impacto, sería necesario combinar la mejora de las condiciones ambientales con una nutrición más adecuada y con el tratamiento efectivo de las neumonías de la infancia.

En cuanto a las enfermedades diarreicas, el cálculo sobre una contribución ambiental de 90% (**cuadro 5.14**) se basa en la gran variación de los

AVAD per cápita existente entre las distintas regiones (véase la sección 5.3) y las vías de transmisión ambiental, bien conocidas, de estas enfermedades. Aun cuando es posible evitar las muertes por diarrea con la administración inmediata de la terapia de rehidratación oral, la solución a largo plazo consiste en mejorar el saneamiento básico, el abastecimiento de agua y la seguridad de los alimentos.

Las enfermedades prevenibles por vacunación y la tuberculosis se transmiten con mayor rapidez en condiciones de hacinamiento y vivienda insalubre (véase la sección 5.4). Las mejoras del medio ambiente, aunque valiosas, no son tan eficaces como las vacunas. La fracción ambiental se estableció en 10% (cuadro 5.14). Se emplearon consideraciones similares para asignar fracciones ambientales aproximadas a la mayoría de los grupos de enfermedad expuestos en este capítulo.

En conjunto, estas contribuciones ambientales estimadas suman hasta 23% de la carga mundial de enfermedad (cuadro 5.14). Esta cifra, sin embargo, no toma en consideración el hecho de que las "otras enfermedades" y las "lesiones intencionadas" tienen algunas asociaciones con el medio ambiente. La proporción de AVAD ambientales que contribuyen a cada enfermedad, en relación con todos los AVAD (cuadro 5.14), produce cifras comparables a las calculadas previamente para la importancia de los distintos factores de riesgo en la carga mundial de enfermedad (WHO, 1996d). Aunque fueron pocos los "factores de riesgo" ambientales evaluados, se hicieron cálculos sobre "agua y saneamiento" (6,8%), "ocupación" (2,7%) y "contaminación del aire exterior" (0,5%), entre otros tales como "consumo de tabaco" (2,6%). Solo 40% de todos los AVAD se asociaron a los factores de riesgo analizados y no se

hizo ninguna referencia a varios de los grandes problemas de salud enumerados en el cuadro 5.14 (por ejemplo, la malaria y las lesiones). Es importante señalar que el enfoque adoptado por la OMS (WHO, 1996d) produjo cifras muy parecidas a las presentadas aquí para las enfermedades diarreicas (6,8% para "agua y saneamiento", en WHO, 1996d, y 6,5% para las enfermedades diarreicas en el cuadro 5.14).

Las enfermedades que contribuyen con mayor número de AVAD ambientales (IRA, enfermedades diarreicas, malaria y lesiones no intencionales) son también las que más afectan a los niños. El porcentaje de todos los AVAD correspondientes a los menores de 15 años (cuadro 5.3) permite calcular el "componente infantil" de los AVAD ambientales (cuadro 5.14). Como se observa en el cuadro 5.14, este componente infantil equivale a 15% de todos los AVAD o, lo que es lo mismo, a alrededor de dos terceras partes de todos los AVAD ambientales. Por lo tanto, las medidas dirigidas a reducir los AVAD ambientales mejorarían en gran medida la salud de los niños.

En condiciones ideales, en este punto del análisis se deberían examinar escenarios alternativos futuros para comprender mejor la importancia del control de los distintos factores ambientales estudiados. Lamentablemente, no existen demasiados datos comparativos adecuados para poder generar escenarios convincentes. En su lugar, se ha optado por considerar varios escenarios de desarrollo reciente que proyectan la carga mundial de AVAD hasta el año 2020, a fin de examinar en qué medida se han introducido en su diseño los factores ambientales.

Como se señaló en la sección 2.2, la población mundial pasó de 5.300 millones en 1990 y se espera que alcance 6.100 millones en el año 2000 y 7.700 millones en el 2020. Para entonces, casi

10% de los habitantes del planeta tendrán más de 65 años. Las ciudades crecen y se desarrollan con gran rapidez. En la actualidad, casi la mitad de la humanidad reside en zonas urbanas y se prevé que la proporción ascienda a casi dos terceras partes en el año 2020.

Es de esperar que estos cambios tengan, por sí solos, un gran impacto en la importancia relativa de las distintas enfermedades y discapacidades para la carga total de enfermedad. Se prevé que contribuirán a nuevos patrones de enfermedad, de forma que las enfermedades no transmisibles pasen a ocupar los primeros lugares en los países en desarrollo. La disminución de las enfermedades infecciosas "se basa implícitamente en la suposición de que el desarrollo socioeconómico reducirá la incidencia y gravedad de las enfermedades, o bien que la investigación y el desarrollo garantizarán la disponibilidad de antibióticos eficaces contra las cepas resistentes de los principales agentes patógenos" (Murray y Lopez, 1996b). Esta suposición podría calificarse de muy optimista a la vista de las graves restricciones expuestas en los capítulos anteriores, por ejemplo, la mayor producción de desechos y el aumento de la contaminación (sección 3.2), la escasez de agua (sección 3.3), la falta de tierras (sección 3.4) y el cambio climático mundial (sección 4.9). Para lograr los progresos de la salud previstos, sería necesario un compromiso firme a favor del desarrollo socioeconómico de los pobres que incorporara mejoras del medio ambiente y grandes inversiones en abastecimiento de agua, saneamiento y otras obras de infraestructura.

Al proyectar los AVAD para el año 2020, Murray y Lopez (1996b) desarrollaron escenarios básicos, optimistas y

pesimistas. Derivaron las tasas subyacentes de mortalidad mediante ecuaciones de regresión que incluían las tasas por edad, por sexo y por causas específicas, la renta per cápita, el capital humano (promedio de años de escolarización de la población), la intensidad del consumo de tabaco y el tiempo. Las previsiones optimistas y pesimistas son muy diferentes en lo que concierne al grupo de enfermedades infecciosas. En cuanto a los accidentes de tráfico (como subgrupo de los grupos de lesiones), su número es mayor en el escenario "optimista" que en el "pesimista". El enfoque estadístico empleado para hacer estas proyecciones fuerza este resultado: riqueza significa más automóviles y más automóviles significan más accidentes. De igual modo, cuando el desarrollo y la tecnología se retrasan, la incidencia de enfermedades infecciosas aumenta en proporción. Ninguna de estas proyecciones toma en consideración la naturaleza de las intervenciones específicas que podrían llevarse a cabo para reducir los riesgos y peligros (con excepción del tabaco, que se introduce directamente en el modelo).

Aunque las intervenciones ambientales específicas no se incluyeron como factores en estos escenarios, las proyecciones de AVAD proporcionan un punto de partida interesante para generar escenarios alternativos que sí incorporen los factores ambientales, tanto en términos de prevalencia e incidencia de los distintos trastornos como en términos del potencial de intervención para modificar esos factores. Las consecuencias nocivas potenciales del cambio mundial del medio ambiente en la salud de la humanidad obligan, de una forma aún más imperativa, a incluir estas consecuencias en los escenarios del futuro.

Capítulo 6

Políticas, estrategias y acciones integradas: progresos desde la Cumbre de la Tierra

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

6.1 La necesidad de un marco integrado

6.1.1 El cambio de las perspectivas acerca de la salud

Las últimas reuniones internacionales (desde la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, hasta HÁBITAT II, celebrada en Estambul en 1996) han puesto de manifiesto que los problemas de salud y medio ambiente ocupan un papel cada vez mayor en el programa general de medio ambiente y desarrollo, y que los temas ambientales también son motivo de preocupación creciente en los programas de salud pública (véase la sección 1.2). El movimiento en favor de la salud subraya sobre todo los aspectos relacionados con la justicia social, la equidad y el desarrollo humano, mientras que el movimiento por el medio ambiente se centra especialmente en la sostenibilidad. No hay duda, sin embargo, de que la salud, el medio ambiente y el desarrollo sostenible están íntimamente ligados (WHO, 1997e).

Los problemas a los que hoy se enfrenta el sector sanitario son cada vez más complejos, de naturaleza multidisciplinaria, con frecuencia mal definidos y de soluciones inciertas. El sector salud no puede corregir estos problemas por sí solo. Si el objetivo es el desarrollo humano, deberemos disponer de enfoques innovadores y distintos para integrar y

tornar operativos los conceptos de sostenibilidad ambiental, progreso económico y desarrollo comunitario. También es necesario emprender amplias reformas para tratar de manera más adecuada la evaluación y la gestión de los riesgos ambientales para la salud dentro de un marco de desarrollo sostenible.

Este libro demuestra que la calidad del medio ambiente depende de las fuerzas motrices sociales ligadas a los cimientos básicos del desarrollo. Se comprobó también que la mala calidad del medio ambiente puede causar graves problemas de salud pública. Se describieron los distintos componentes del marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente (figura 1.3). Cualquier medida orientada hacia la protección de las necesidades de salud deberá tomar en consideración todos estos aspectos y podrá incorporar, por ejemplo:

- acciones sobre las fuerzas motrices, por medio del desarrollo y la ejecución de políticas
- acciones sobre las presiones, por medio de la producción más limpia y la reducción de las emisiones
- acciones sobre el estado del medio ambiente, por medio de dispositivos para el control de la contaminación
- acciones sobre las exposiciones del hombre, por medio de programas de educación y protección personal
- acciones sobre los efectos de salud resultantes, por medio de la atención sanitaria de los enfermos.

“Los problemas de salud y medio ambiente que enfrentan muchas personas de todo el mundo plantean un reto de dimensiones casi titánicas. Resulta evidente que son necesarios nuevos enfoques para abordar tales problemas en el futuro”

WHO, 1997e.

Recuadro 6.1**El papel de las autoridades locales**

Las autoridades locales deben desempeñar un papel esencial para asegurar un desarrollo sostenible y promotor de la salud.

Las autoridades locales:

- operan la infraestructura económica, social y ambiental
- supervisan los procesos de planificación
- diseñan las políticas y normas locales
- establecen los parámetros del desarrollo económico
- actúan como intermediarios importantes en la elaboración y la ejecución de las políticas locales, regionales y nacionales
- facilitan la participación de la comunidad.

Fuente: UN, 1993.

Las acciones sobre las exposiciones y los efectos en la salud pueden considerarse un enfoque reactivo, mientras que las dirigidas a modificar las fuerzas motrices y las presiones pueden verse como proactivas, puesto que atacan las raíces del problema. No obstante, estas acciones no son mutuamente excluyentes. Es necesario actuar sobre los riesgos para la salud tan pronto como se conocen o sospechan, y es necesario también proporcionar tratamiento y cuidado a las víctimas de las exposiciones.

6.1.2 Nuevos marcos de planificación

La *Agenda 21* pide la integración de los problemas de medio ambiente y desarrollo en el proceso de toma de decisiones. También solicita la integración de los sectores sociales, incluido el sanitario, en el proceso de planificación del desarrollo. Especifica, además, que los países desarrollan planes para acciones prioritarias basados en acuerdos de cooperación entre los distintos niveles gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales (ONG) y las comunidades locales. Solo mediante la integración de los intereses locales y nacionales en la planificación ambiental y el desarrollo podrán identificarse las políticas y soluciones más adecuadas para los problemas de salud y medio ambiente.

La *Agenda 21* destaca también el papel de las autoridades locales en la defensa de la sostenibilidad (recuadro 6.1). Les pide que establezcan un diálogo con los ciudadanos, las organizaciones locales y las empresas privadas y que adopten su propia *Agenda 21 Local*.

La *Agenda 21* proporciona un esquema para los nuevos enfoques de la planificación, basado en cuatro elementos:

- identificación y evaluación de los riesgos para la salud asociados al medio ambiente y al desarrollo
- elaboración de una política de salud ambiental que incorpore principios y estrategias para todos los sectores responsables del desarrollo
- difusión y defensa de esta política en todos los niveles de la sociedad
- aplicación de un enfoque participativo para la ejecución de los programas de salud y medio ambiente.

En lo que concierne a la participación de la población, la *Agenda 21* solicita explícitamente el compromiso de los ciudadanos, del sector salud y de los sectores relacionados con la salud (como los negocios y las instituciones sociales, educativas y religiosas) en la búsqueda de soluciones para los problemas de salud. Por lo tanto, subraya la necesidad de mejorar la coordinación entre el sector salud y los sectores afines en todos los niveles de la organización gubernamental, así como en el seno de las comunidades y organizaciones involucradas. Destaca igualmente la necesidad de adoptar enfoques intersectoriales para realizar reformas en los planes de formación del personal sanitario.

Por cierto, para resolver los problemas de salud, medio ambiente y desarrollo actuales es necesario poner en marcha un amplio conjunto de actividades. Para ser efectivas, estas actividades deberán formar parte de estrategias integradas y equilibradas, holísticas en su manera de

abordar la mejora de la salud. Aunque existen problemas mundiales y transnacionales, cada país, región o comunidad se enfrenta específicamente a problemas de salud y medio ambiente que le son propios. Por lo tanto, las soluciones deben basarse en la consideración de los recursos, las costumbres, las instituciones y los valores locales (WHO, 1993f). Ello implica la necesidad de desarrollar estrategias combinadas mundiales, nacionales y locales que hay que armonizar y que deben integrar los temas relacionados con la salud, el medio ambiente y el desarrollo (véanse las secciones 6.2, 6.3 y 6.4).

6.1.3 Nuevos sistemas de información sanitaria

Uno de los aspectos esenciales que se mencionan una y otra vez en este libro es la necesidad de información sobre la manera en que factores tales como las fuerzas motrices y las presiones que operan en los distintos niveles influyen en la salud. Para que un programa intersectorial de salud y medio ambiente sea eficaz, necesita una vía cómoda de acceso a la información sobre un amplio número de peligros, que van desde los riesgos biológicos de los alimentos y del agua hasta los riesgos químicos de sustancias tales como los plaguicidas, además de los diversos riesgos físicos. La información sobre los riesgos para la salud ayuda a las autoridades a cumplir con sus responsabilidades de protección de la salud pública, pero también permite dilucidar la magnitud en la que los peligros pueden atribuirse a las condiciones ambientales, a las actividades de otros sectores ajenos al de salud, o a todas ellas.

La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CSD, 1997a) identificó varios temas que merecen especial atención:

- la necesidad de integrar la salud en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental

- la necesidad de sistemas de información sobre salud ambiental que sean efectivos y eficientes
- la necesidad de ampliar los conocimientos sobre los vínculos entre salud y medio ambiente.

En lo que concierne a la evaluación y gestión del riesgo, la información sobre las exposiciones debe ponerse en relación con la existente acerca de los estados de salud, de forma que los riesgos puedan comprenderse y gestionarse mejor. En consecuencia, los sistemas de vigilancia del medio ambiente deben diseñarse de forma que la información sobre exposiciones que suministran resulte útil en el campo de la salud y no, simplemente, para el control del medio ambiente. Hoy son pocos los sistemas de vigilancia diseñados con el fin de evaluar globalmente las distintas vías de exposición (tales como el agua y el aire) de los contaminantes potenciales. Además, no suelen existir mecanismos integrados de control de la contaminación.

En general, los conocimientos sobre los riesgos ambientales para la salud son segmentarios y la información sobre ellos, incompleta. No suele haber mecanismos que aseguren la coordinación nacional, regional o local de los efectos de los riesgos ambientales en la salud, ni tampoco se dispone de sistemas nacionales de notificación adecuados. De igual modo, también faltan a menudo los mecanismos que garantizan la transmisión de la información obtenida a otros sectores implicados, para que actúen en consecuencia.

Necesidad de una base de datos integrada sobre salud y medio ambiente

Las bases de datos integradas sobre exposiciones ambientales y salud son una necesidad urgente. Su creación implica la identificación de algunos conjuntos mínimos de datos. Lamentablemente, la información disponible

*“La Agenda 21,
como base para la
acción de la comunidad
internacional dirigida
a integrar el medio
ambiente y el desarrollo,
debería ser el marco
principal aplicado a
la coordinación de las
actividades pertinentes
dentro del sistema de
las Naciones Unidas”*

UN, 1993.

suele ser demasiado especializada para su uso intersectorial (de Kadt, 1989), por lo que muchas veces no se emplea. También debe tenerse en cuenta que los datos nacionales sumamente agregados tienden a ocultar la inequidad del estado local de la salud y el medio ambiente y, en general, no establecen vínculos entre los distintos sectores. Para lograr una información de vigilancia científica que respalde la toma de decisiones y el diseño de políticas, la planificación y la evaluación, son necesarios sistemas de información sobre salud y medio ambiente bien desarrollados, basados en conjuntos sólidos de datos.

Este es el foco en el que se centra el esfuerzo de la OMS por desarrollar indicadores para la toma de decisiones de salud ambiental (véase la sección 1.5). Para ello, estudia las relaciones existentes entre las fuerzas motrices clave, las presiones que estas ejercen en el medio ambiente, el estado del medio ambiente resultante (calidad), las exposiciones humanas y los efectos en la salud (Briggs, Corvalán y Nurminen, 1996; WHO, 1996m; WHO, 1997d). El análisis de estas relaciones puede ayudar a las autoridades y a las comunidades a planificar medidas más efectivas.

6.2 Iniciativas internacionales

6.2.1 Participación del sistema de las Naciones Unidas: disposiciones institucionales

La CNUMAD solicitó a las distintas organizaciones de las Naciones Unidas que desempeñaran un papel activo para apoyar a los países en su planificación y ejecución de la *Agenda 21* para el desarrollo sostenible (UN, 1993). Muchas organizaciones participan activamente en temas de salud y medio ambiente, tales como la OMS, el PNUD y el PNUMA. En los párrafos siguientes se

exponen algunas de las disposiciones e iniciativas institucionales llevadas a cabo desde la CNUMAD por ciertas organizaciones de las Naciones Unidas y otros organismos y que están contribuyendo a formular enfoques integrados sobre salud, medio ambiente y desarrollo. Estas, y muchas otras iniciativas relacionadas, fueron documentadas en un informe provisional (no publicado) compilado por la CDS (CSD, 1997f).

La Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS) (véase la sección 1.2) se estableció como comisión funcional del Consejo Económico y Social y se encarga de supervisar los avances en la puesta en práctica de la *Agenda 21*. Estudia regularmente los temas de salud y medio ambiente.

El Comité Interinstitucional sobre el Desarrollo Sostenible se creó en octubre de 1992. Proporciona un mecanismo para la coordinación en el sistema del seguimiento de la CNUMAD, la ejecución de la *Agenda 21* y el trabajo en favor de un desarrollo sostenible en general.

El PNUMA fundó el Grupo Interinstitucional de Coordinación del Medio Ambiente, que es un organismo asesor y consultor creado para ayudar al PNUMA a cumplir su mandato de coordinación. También se han intensificado las áreas de cooperación entre el PNUMA y el PNUD, particularmente en lo que se refiere al establecimiento de marcos nacionales para el desarrollo sostenible, la provisión de ayuda a los gobiernos sobre atención y la ejecución de los convenios de Río y posteriores, y la movilización de la capacidad del PNUD de cada país para la difusión de la información sobre medio ambiente. También existe colaboración entre el PNUMA, el PNUD y otras organizaciones en lo que concierne al Protocolo de Montreal y al Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

El PNUD creó una División de Energía y Medio Ambiente Sostenibles en 1995, compuesta por *Capacidad 21* y el Programa de Redes para el Desarrollo Sostenible, el Programa de Gestión de Recursos Naturales, el Programa de Energía y Atmósfera, la Oficina de Lucha contra la Desertificación y la Sequía y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. La creación de esta división consolidada aumentó el compromiso de la organización con el desarrollo sostenible y facilitó la coordinación entre sus distintos componentes lo que, a su vez, significa mayor apoyo a las oficinas nacionales del PNUD, a las oficinas regionales y a los Países Miembros en los temas relacionados con la gestión de los recursos naturales y la integración del medio ambiente y el desarrollo.

La unidad *Capacidad 21* fue creada por el PNUD como respuesta directa a la petición de la CNUMAD y al mandato de ampliar las capacidades en apoyo de la *Agenda 21*. Su misión consiste en colaborar en la integración de los aspectos relativos al desarrollo sostenible en las políticas de desarrollo, facilitar el compromiso de los participantes en la planificación del desarrollo y la gestión del medio ambiente y crear un cuerpo de expertos en capacitación para el desarrollo sostenible. Se han fundado puntos de referencia de *Capacidad 21* en cada una de las cinco oficinas regionales de la sede del PNUD, así como en todos los países en los que se está llevando a cabo el programa. Además, en el plano práctico, se han asignado asesores nacionales para el desarrollo sostenible, cuyo trabajo radica en colaborar para la puesta en marcha de programas nacionales. El Programa de Redes para el Desarrollo Sostenible pretende facilitar el acceso a la información y, hasta 1995, actuaba en 30 países en los que existían programas de *Capacidad 21*.

Desde la CNUMAD, la **Junta de Comercio y Desarrollo** de la UNCTAD

presta un interés cada vez mayor a los temas relacionados con el desarrollo sostenible. En 1994 se creó un grupo de trabajo especial sobre comercio, medio ambiente y desarrollo, que debe tratar, entre otros, de aspectos tales como la legislación sobre medio ambiente, los productos ecológicamente inocuos y los nuevos instrumentos de política ambiental que influyen en el comercio.

En el nivel intergubernamental, la Junta Ejecutiva del UNICEF adoptó, en 1993, una política destinada a integrar el respeto al medio ambiente en todos los programas patrocinados por el UNICEF. Su objetivo es ayudar a las personas a satisfacer sus necesidades básicas vitales y de salud, garantizar un uso óptimo y una gestión sostenible de los recursos naturales y capacitar a las comunidades o grupos locales para que lleven a cabo sus propias iniciativas de desarrollo sostenible. Además, se formó un nuevo grupo sobre agua, medio ambiente y saneamiento para ayudar a incorporar el respeto al medio ambiente en los programas nacionales respaldados por el UNICEF. En los niveles regional y nacional, los responsables de los programas de agua y saneamiento deben ahora coordinar y promover las actividades relacionadas con el respeto al medio ambiente.

Como parte del seguimiento de la conferencia HÁBITAT II celebrada en Estambul en 1996 (UNCHS, 1996a), el CNUAH está haciendo esfuerzos por establecer un "Foro Urbano" sin término fijo para favorecer el diálogo abierto entre todos los responsables de los asentamientos urbanos. Este foro nació cuando se hizo evidente que los temas relacionados con los asentamientos humanos son siempre transectoriales. El CNUAH se comprometió también a tratar estratégicamente las prioridades establecidas por la *Agenda 21* en relación con dichos asentamientos. Los núcleos específicos de actividad son la financiación del desarrollo de asenta-

“Si entendemos por desarrollo sostenible dejar a las generaciones futuras más capital per cápita del que nosotros hemos tenido, la tasa de ahorro genuino pasa a ser una buena medida para saber si todas nuestras actividades siguen una vía sostenible”

Sr. I. Serageldin,

Banco Mundial.

mientos humanos sostenibles, la mejora de los instrumentos económicos mundiales y locales, la gestión sostenible del recurso tierra, el cambio de los patrones de consumo de los asentamientos humanos y la promoción de prácticas más eficientes relacionadas con los mecanismos de suministro a los asentamientos humanos.

La OMS tiene una larga historia de cooperación técnica en temas de salud ambiental con los Estados Miembros y también de colaboración con otros organismos internacionales y bilaterales de ayuda al desarrollo. Es la única organización que tiene como misión específica proteger y promover la salud. Como respuesta a la CNUMAD, la Asamblea Mundial de la Salud de 1993 adoptó una nueva Estrategia Mundial de Salud y Medio Ambiente. La sede central fue reorganizada para promover las iniciativas de salud y medio ambiente, mientras que en las oficinas regionales se crearon nuevas direcciones de salud ambiental.

En 1992 se creó el Consejo del Director General sobre el Programa de Acción para Salud y Medio Ambiente de la Cumbre de la Tierra, a fin de asesorar sobre los aspectos organizativos, institucionales y económicos relacionados con la ejecución de la *Agenda 21* y la Estrategia Mundial de la OMS de Salud y Medio Ambiente. Este Consejo destacó la importancia de contribuir para que los países elaboren y lleven a cabo planes de acción nacionales sobre salud y medio ambiente, en apoyo a la planificación nacional para el desarrollo sostenible.

La OIT integró los aspectos del medio ambiente y el desarrollo sostenible en sus programas principales, en el diseño y ejecución de sus actividades de cooperación técnica, en sus actividades de colaboración con las Naciones Unidas y otros organismos institucionales y regionales y en su apoyo a los componentes tripartitos (por ejemplo,

ministerios de trabajo y empleo, y organizaciones de patrones y trabajadores). En especial, se inició un proyecto interdepartamental sobre el medio ambiente y el “mundo del trabajo” para llevar a la práctica las iniciativas relacionadas con el trabajo que emanan de la *Agenda 21*.

Después de la CNUMAD, se decidió que la FAO integrara los criterios de sostenibilidad en sus programas y actividades. Los objetivos y medidas de la *Agenda 21* son ahora parte importante de los programas de la FAO sobre agricultura, silvicultura y pesca. En la sede central se creó un departamento de desarrollo sostenible para definir e integrar las acciones transectoriales en las actividades de agricultura, silvicultura, pesca, desarrollo rural y nutrición y para promover conceptos generales, estrategias y métodos relacionados con el desarrollo sostenible. Se establecieron equipos multidisciplinarios de desarrollo sostenible en los niveles regional y subregional. También se fundó un centro para el control integrado de las plagas, patrocinado simultáneamente por la FAO y el Banco Mundial.

Tanto el programa de ciencias del medio ambiente como los programas de educación ambiental de la UNESCO fueron reorientados después de la CNUMAD para centrarlos en las relaciones entre medio ambiente y desarrollo. Sus actividades se orientan hacia el desarrollo de recursos humanos y la capacitación de los países en desarrollo. La Oficina de Coordinación de Programas Ambientales debe garantizar el desarrollo de políticas transectoriales y entre programas. Además, se creó una unidad de gestión integrada fuera de la estructura de los sectores de programas de la organización, a fin de elaborar un proyecto nuevo sobre medio ambiente y educación e información sobre el desarrollo destinado a la población.

En los distintos departamentos y programas de la OMM se están llevando

do a cabo actividades de seguimiento de la CNUMAD y se ha creado una unidad de movilización de recursos para asegurar su disponibilidad en los proyectos relacionados con la vigilancia atmosférica y actividades afines. La OMM debe desempeñar un papel particularmente importante en la obtención de información científica y en el asesoramiento sobre el clima y aspectos relacionados. Se creó asimismo una fundación no gubernamental sin fines de lucro (de hecho, una alianza en favor del aire, el agua y el medio ambiente) vinculada a la OMM, que trabajará para obtener del sector privado recursos destinados a la realización de proyectos ambientales.

La ONUDI estableció nuevas prioridades referidas a los problemas de medio ambiente y energía, en apoyo de la formulación y ejecución de estrategias nacionales para un desarrollo industrial compatible con la sostenibilidad del medio ambiente, la transferencia de tecnología para una producción industrial limpia y segura, y el apoyo a los países en desarrollo en el seguimiento de los protocolos, convenios y acuerdos internacionales, así como de las normas relacionadas con la industria. Además, se creó una División de Sectores Industriales y Medio Ambiente para integrar la experiencia técnica de la ONUDI en el desarrollo y ejecución de su programa de medio ambiente y para facilitar la coordinación entre sus actividades políticas y operativas.

En el OIEA se estableció un Grupo de Coordinación Interdepartamental relacionado con la *Agenda 21*, a fin de examinar y coordinar las actividades relativas a la misma. El OIEA participa actualmente en numerosas actividades relacionadas con la *Agenda 21* en las áreas de energía, seguridad nuclear y protección contra la radiación, residuos radiactivos, alimentos y agricultura, tierra, silvicultura y agua, salud humana, biotecnología y vigilancia ambiental.

Desde la CNUMAD, el Banco Mundial incita a los países deudores a promover la defensa del medio ambiente. Para ello, orienta sus créditos hacia la reducción de la contaminación, la protección del suelo y los bosques, y el fortalecimiento de los organismos y políticas ambientales. El Banco tiene programas de protección del medio ambiente en 68 países. Ahora, todas las operaciones son supervisadas para comprobar que los proyectos incluyen aspectos de protección del medio ambiente; la calidad técnica y el impacto de estas evaluaciones han experimentado una notable mejoría. También favorece los enfoques de asociación en lo que se refiere a los programas ambientales, lo que supone la colaboración con ONG y grupos comunitarios. También se han ampliado los programas conjuntos con el sector privado y otros organismos internacionales. El Banco Mundial coordina la ayuda exterior y la financiación de distintos programas regionales relacionados con los ríos y los mares y es uno de los organismos participantes en el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y en el Fondo del Protocolo de Montreal.

El Banco Mundial promueve asimismo las estrategias de "ganancia segura" por medio del reconocimiento de la necesidad de estimular el crecimiento del capital natural mediante la reducción de los niveles de explotación, las inversiones en proyectos destinados a aliviar las presiones sobre las existencias de capital natural y el aumento de las inversiones en recursos humanos, particularmente de los más desfavorecidos (Serageldin, 1996).

6.2.2 Algunas iniciativas de cooperación

La cooperación entre los distintos organismos del sistema de las Naciones Unidas y con otros organismos intergubernamentales y no gubernamentales

*“El pleno reconocimiento
del papel de todos los
sectores de la sociedad
—gobiernos, participantes
sociales, industria,
organizaciones científicas y
ecologistas, asociaciones de
trabajadores y el interés
público— en la promoción
del tratamiento responsable
de los riesgos químicos es un
elemento esencial del meca-
nismo de trabajo del Foro”*

*Informe del Presidente sobre los
progresos realizados
1994-1997, IFCS.*

en el campo de la salud y el medio ambiente es muy importante, dada su naturaleza intersectorial. A continuación se exponen algunos ejemplos de iniciativas de cooperación relacionadas con el agua y el saneamiento, la gestión ambiental de las enfermedades transmitidas por vectores, la seguridad química y la salud ocupacional.

Agua y saneamiento

El Consejo de Colaboración para el Abastecimiento de Aguas y Saneamiento (WSSCC, 1996) se creó al final del Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento de las Naciones Unidas (1981-1990). Se trata de una alianza de profesionales que trabajan en el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos, y su misión consiste en mejorar la colaboración entre los países en desarrollo y los organismos de ayuda internacional, con objeto de acelerar la provisión de suministros de agua sostenibles y de servicios de saneamiento y tratamiento de residuos, especialmente destinados a los más pobres. El Consejo presta atención preferente a la mejora de la colaboración en el nivel nacional, a la cobertura de las necesidades de servicios de las poblaciones urbanas pobres, a las actividades de operación y mantenimiento, a la gestión y conservación de la demanda de agua, a la investigación aplicada y a la defensa del desarrollo y la difusión de estrategias. También interviene en las opciones institucionales y de gestión de la prestación de servicios, y otorga prioridad a la gestión de base comunitaria y a las asociaciones con sociedades civiles.

Enfermedades transmitidas por vectores relacionadas con el agua

Desde 1981, la colaboración de la OMS, la FAO y el PNUMA se ha plasmado en el Cuadro Mixto de Expertos en Ordenación del Medio para la Lucha

Antivectorial (CEOM), creado para tratar los problemas de las enfermedades transmitidas por vectores que pueden aparecer como consecuencia de los proyectos de desarrollo de los recursos hídricos. En 1991 este organismo de colaboración interinstitucional se amplió con la incorporación del CNUAH (HÁBITAT). Al mismo tiempo se amplió también el ámbito del mandato del CEOM para incluir la gestión urbana y el uso de las aguas residuales, así como para desplazar la orientación de las actividades, hasta entonces destinadas fundamentalmente a la promoción, hacia otra más centrada en el trabajo de campo. Otros aspectos importantes del trabajo del CEOM son los ajustes de las políticas de desarrollo, la evaluación de los impactos en la salud y la investigación de campo para clasificar los factores de riesgo específicos para la salud de los proyectos de desarrollo hídrico y para probar la efectividad de las intervenciones de gestión ambiental. Otra de sus actividades más importantes es la capacitación, destinada a fortalecer la participación del sector salud en el diálogo nacional sobre el desarrollo (WHO, 1991c).

En esencia, ha prevalecido en el CEOM un enfoque intersectorial con el propósito de evitar que enfermedades tales como la malaria y la esquistosomiasis se conviertan en grandes problemas de salud pública como consecuencia del desarrollo de nuevos recursos hídricos. De este modo, ayuda a minimizar la carga de estas enfermedades en el sector salud y a reducir la necesidad de intervenciones ambientales de mayor envergadura, como el uso de insecticidas para controlar los vectores.

Durante los últimos años, el CEOM puso en marcha varias iniciativas. Por ejemplo, en el área tradicional de la promoción, continuó produciendo pautas y guías técnicas y organizó seminarios destinados a políticos y encarga-

dos de tomar decisiones sobre el desarrollo de los recursos hídricos y las enfermedades transmitidas por vectores (WHO, 1994e; WHO, 1995s).

Seguridad en el manejo de las sustancias químicas

El Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) existe desde 1980 y es una iniciativa conjunta de la OMS, la OIT y el PNUMA. Este programa fue fundamental en la preparación de las iniciativas de seguridad química de la Cumbre de la Tierra y estableció los cimientos para el desarrollo de iniciativas de cooperación en este campo. Más tarde, en 1994, se creó el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS), como respuesta a una recomendación de la CNUMAD. El Foro es una organización no institucional en la que pueden reunirse los gobiernos nacionales, las organizaciones intergubernamentales y las ONG para tratar los aspectos asociados a la evaluación y la gestión de los riesgos químicos. Los objetivos fundamentales del IFCS son:

- identificación de prioridades para llevar a cabo acciones de cooperación para la seguridad química
- recomendación de estrategias internacionales para identificar los peligros y evaluar los riesgos
- colaboración entre organismos nacionales, regionales e internacionales en el campo de la seguridad química
- provisión de apoyo para el fortalecimiento de los mecanismos de coordinación y capacitación nacionales en el manejo de las sustancias químicas
- intercambio de información
- fortalecimiento de los programas nacionales
- promoción de la cooperación internacional para la prevención de los accidentes químicos y preparación ante los mismos.

Los logros han sido significativos. Por ejemplo, la evaluación internacional de las sustancias químicas es hoy más rápida. En cuanto al desarrollo de recomendaciones para la acción internacional sobre una lista de contaminantes orgánicos persistentes (véase el recuadro 2.8) identificados, el Foro pudo preparar con rapidez el terreno suficiente para la acción internacional a este respecto.

La seguridad química está aumentando también gracias a las actividades del Programa entre Organizaciones para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas (IOMC). Este es un acuerdo de cooperación entre el PNUMA, la OIT, la FAO, la OMS, la ONUDI y la OCDE que se estableció en 1995, siguiendo las recomendaciones de la CNUMAD en relación con el fortalecimiento de la cooperación y el aumento de la coordinación internacional en el campo de la seguridad química. Promueve la coordinación de las políticas y actividades de las organizaciones participantes, individuales o conjuntas, para facilitar la gestión responsable de las sustancias químicas en lo que concierne a la salud humana y al medio ambiente. El trabajo técnico y científico del IOMC se lleva a cabo a través de las estructuras existentes en las organizaciones participantes. Las actividades desarrolladas en este marco corresponden a las áreas prioritarias de la *Agenda 21* en el campo de la seguridad química y comprenden las evaluaciones de los riesgos químicos, la armonización de las clasificaciones y etiquetados de las sustancias químicas, los programas de reducción de riesgo, el fortalecimiento de la capacitación nacional y de la eficiencia para el tratamiento de las sustancias químicas, la prevención del tráfico internacional ilegal de productos tóxicos y peligrosos, y el intercambio de información sobre sustancias químicas y riesgos asociados a las mismas (IOMC, 1996).

Dado que todos los gobiernos participantes en la Cumbre de la Tierra reconocieron la necesidad de un uso responsable de las sustancias químicas, y como consecuencia del mayor interés de la población sobre esos riesgos, ha crecido el número de gobiernos que toman hoy medidas para desarrollar programas de seguridad química y para establecer programas nacionales de coordinación. La coordinación es uno de los elementos esenciales de los programas nacionales para la gestión segura de las sustancias químicas. Ello se debe a que, en el desarrollo y ejecución de estos programas, deben participar muchos sectores de la comunidad, además de los diferentes departamentos de cada gobierno.

Salud ocupacional

Tanto la OMS como la OIT desarrollan políticas y programas de cooperación en el campo de la salud ocupacional. Por ejemplo, la OIT participa en el IPCS y es miembro del IOMC y del IFCS. También fue considerada responsable principal de la coordinación mundial, en el año 2000, de los programas relacionados con la clasificación y el etiquetado de las sustancias químicas, lo que incluye las fichas de datos de seguridad y el diseño de símbolos fáciles de comprender.

La OIT desempeña también un papel activo en la coordinación de medidas de salud y seguridad en las organizaciones internacionales. Ello implica su participación en el Comité Mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo y la colaboración con otros organismos internacionales. Sigue prestando una atención fundamental a la prevención y detección de las enfermedades pulmonares de origen ocupacional, que son una de las mayores categorías de enfermedades relacionadas con el trabajo en todo el mundo. Las normas de salud y seguridad laborales de la OIT constituyen la base de su labor de ayuda a los Estados Miembros en el

desarrollo y en la ejecución de políticas nacionales para la prevención de las enfermedades y accidentes laborales.

En la Asamblea Mundial de la Salud de 1996 (véase la sección 4.8.2), los Estados Miembros adoptaron una Estrategia Mundial de Salud Ocupacional, que identifica las prioridades de salud ocupacional en los niveles nacional e internacional:

- fortalecimiento de las políticas nacionales e internacionales de salud laboral y elaboración de las herramientas operativas necesarias
- desarrollo de ambientes laborales saludables
- promoción de prácticas laborales saludables y promoción de la salud en el trabajo
- establecimiento de los servicios de apoyo adecuados para la salud ocupacional
- elaboración de normas de salud laboral basadas en evaluaciones científicas del riesgo
- formación de recursos humanos para la salud ocupacional
- establecimiento de registros y sistemas de datos, desarrollo de sistemas de información para expertos, transmisión efectiva de los datos y aumento del interés de la población mediante la distribución pública de la información
- fortalecimiento de la investigación
- promoción de la colaboración en temas de salud ocupacional con otras organizaciones.

Iniciativas legales de cooperación

Se ha demostrado que los convenios internacionales son una herramienta importante para asegurar la cooperación en los campos de la salud y el medio ambiente. En la Cumbre de la Tierra se propusieron convenios acerca de la biodiversidad, la desertificación y el cambio climático. Todos ellos fueron ratificados

posteriormente por muchos países, junto con otros como el Convenio de Basilea, que trata del control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y de su eliminación, reforzado por varias enmiendas. En el caso del Convenio Marco sobre los Cambios Climáticos, de las Naciones Unidas, que entró en vigor en 1994, se decidió negociar un protocolo u otro instrumento legal para su adopción, a fin de reforzar los compromisos de los países desarrollados y de los que tienen economías en transición, más allá del año 2000 (CSD, 1997f).

6.3 Mayor importancia de la salud en la planificación nacional para el desarrollo sostenible

La Agenda 21 constituyó una oportunidad sumamente valiosa para que las autoridades sanitarias incrementaran su influencia en la planificación nacional y contrarrestaran las tendencias hacia un desarrollo que deteriora el medio ambiente y amenaza la salud. Desde la Cumbre de la Tierra, muchos países han establecido nuevas herramientas de política y planificación para lograr que la protección del medio ambiente forme parte del proceso de planificación a través, por ejemplo, de planes nacionales de acción ambiental (World Bank, 1995b).

Sin embargo, aunque son muchos los progresos conseguidos en los últimos años acerca del desarrollo de políticas y estrategias de salud ambiental más integradoras, su adopción por los países tiende a ser lenta. Ello se debe en parte a la ausencia de conocimientos, a la percepción de que no existen pruebas suficientes para basar la acción (Anom, 1996c) y a los desafíos muy reales que enfrenta el sector salud cuando trata de las necesidades políticas referentes a la energía, la industrialización y la tecno-

logía avanzada. No obstante, hay un reconocimiento creciente de que el sector salud tiene que desempeñar un papel esencial para asegurar que las políticas y estrategias de los distintos sectores y organizaciones contribuyan positivamente a la protección y promoción de la salud.

6.3.1 Iniciativas regionales y nacionales

La primera actividad coordinada sobre salud y medio ambiente tuvo lugar en Europa en 1989, año en que se reunieron en Francfort los ministros de salud y medio ambiente para aprobar la Carta Europea sobre el Medio Ambiente y la Salud. En esta reunión se decidió asimismo reseñar los riesgos ambientales para la salud más importantes de Europa, como base para las futuras acciones preventivas nacionales y regionales (WHO, 1989b). La reseña se publicó en 1995 con el título *Concern for Europe's tomorrow* (WHO, 1996p); en ella se presenta un análisis detallado de los problemas de salud ambiental actuales y potenciales de la región.

Los mismos ministros hicieron una reunión de seguimiento en Helsinki en 1994, en la que se decidió que cada Estado Miembro de Europa preparara un plan nacional de acción para la salud ambiental antes del final de 1997. Además, se adoptó una declaración titulada **Acción para el Medio Ambiente y la Salud** (WHO, 1994d).

Posteriormente, los representantes de los ministros de salud y medio ambiente de las repúblicas de Asia Central se reunieron en el lago Issyk-Kul con objeto de diseñar medidas sobre el medio ambiente y la salud para ser llevadas a la práctica en la región. La **Resolución de Issyk-Kul sobre Acciones para la Protección de la Salud y el Medio Ambiente en las Repúblicas de Asia Central** subrayó la necesidad de asegurar que los planes

“El desarrollo industrial con programas de salud en los lugares de trabajo proporciona una oportunidad para tratar muchos aspectos de salud de importancia para los trabajadores, como los accidentes o las intoxicaciones”

WHO, 1995l.

nacionales de acción para la salud ambiental estén integrados o estrechamente vinculados con los planes nacionales de acción ambiental (WHO, 1996w).

En 1995 se celebró en Washington la Conferencia Panamericana sobre Salud y Medio Ambiente en un Desarrollo Sostenible, de la que nació la **Carta Panamericana de Salud y Medio Ambiente en un Desarrollo Humano Sostenible** (OPS, 1996a). El resultado más importante de esta conferencia fue su contribución política a la confirmación, el establecimiento y la consolidación de los procesos nacionales que intentan incorporar los aspectos de salud y medio ambiente a los planes y políticas nacionales de desarrollo y garantizar que esos procesos de desarrollo nacional son sostenibles. Las recomendaciones de la Conferencia Panamericana fueron también adoptadas por la Cumbre de las Américas,

celebrada en Bolivia. Como consecuencia, se diseñó un plan regional de acción para orientar la ejecución de la carta en los niveles nacionales (OPS, 1996b).

Varios países de la Región de las Américas han demostrado su compromiso con la coordinación de las políticas de salud y medio ambiente. Por ejemplo, las naciones de América Central hicieron un proyecto provisional de **Declaración sobre Ecología y Salud** que se refiere a los países del Istmo; esta declaración pretende asegurar el consenso de los distintos sectores nacionales en aspectos relacionados con la salud, el medio ambiente y el desarrollo.

En la Región del Mediterráneo Oriental se celebró una conferencia sobre salud, medio ambiente y desarrollo en 1995, a la que acudieron los ministros responsables de salud y medio ambiente de los Estados Miembros. De ella surgió la **Declaración de Beirut sobre la Acción para un Medio Ambiente Saludable** (WHO, 1996n).

Las medidas adoptadas para incorporar las iniciativas de salud y medio ambiente a los programas nacionales varían con cada país, según sus mecanismos de planificación, el estado actual de sus programas de desarrollo sostenible y la división de las responsabilidades de planificación. Por lo tanto, se aplican diversos enfoques a la promoción de la participación del sector salud en el tratamiento de estos aspectos. En algunos países se están preparando planes al respecto que serán incluidos en los planes nacionales de desarrollo sostenible; en otros, los planes sectoriales han sido objeto de examen y enmienda para incluir los problemas de salud y medio ambiente. En muchos casos, la inclusión de estas actividades en los planes de otros ministerios podría ser, de hecho, más importante que el diseño de un plan específico (WHO, 1995l).

Muchos países establecieron comités intersectoriales para llevar a cabo el

Recuadro 6.2

Iniciativas nacionales

En Jordania, el Ministerio de Salud creó un grupo de trabajo y preparó un plan nacional de salud y medio ambiente.

En Guatemala se formó un grupo de trabajo en el que participaron el Ministerio de Salud y los sectores de planificación y medio ambiente. El resultado fue un plan nacional de salud ambiental y desarrollo sostenible, acompañado por un análisis institucional de los sectores nacionales que influyen en la salud y el medio ambiente.

En Guinea-Bissau se constituyó un comité interministerial nacional sobre salud y medio ambiente para promover un proceso nacional de coordinación entre organismos, autoridades y sociedad civil que permita la integración de los problemas de salud y medio ambiente en la planificación nacional global de un desarrollo sostenible. Se produjo un plan nacional de acción para la salud y el medio ambiente para un desarrollo sostenible.

En la República Islámica del Irán se diseñó un documento provisional sobre salud y medio ambiente que, en última instancia, debe incorporarse a la estrategia nacional para el desarrollo sostenible. La estrategia provisional comprende un análisis de situación y diversas propuestas de reforma estructural e institucional.

En Nepal se añadió una perspectiva de salud al borrador de la Política y Plan de Acción Ambiental del país. Este, al principio, no incorporaba un componente de salud pública. Gracias a la Iniciativa de Salud Ambiental de Nepal, se desarrolló una estrategia global de salud y medio ambiente y casi todas las recomendaciones resultantes fueron incorporadas a la redacción final del texto.

En Filipinas se reforzó la colaboración entre los organismos de salud y el Consejo Filipino para el Desarrollo Sostenible. Este último supervisa la realización de actividades favorables al compromiso con los principios del desarrollo sostenible adoptados en la Cumbre de la Tierra. Un comité interinstitucional, organizado conjuntamente por el Ministerio de Salud y el Consejo, patrocinó un análisis detallado con estudios de casos, para identificar la mejor manera de integrar los aspectos de salud y medio ambiente en la elaboración y la ejecución de planes nacionales para el desarrollo sostenible.

Fuente: WHO, 1995l.

seguimiento de la *Agenda 21*. El sector salud pudo ejercer una importante influencia a través de esos foros, que a menudo incluyen grupos de trabajo creados para tratar aspectos específicos.

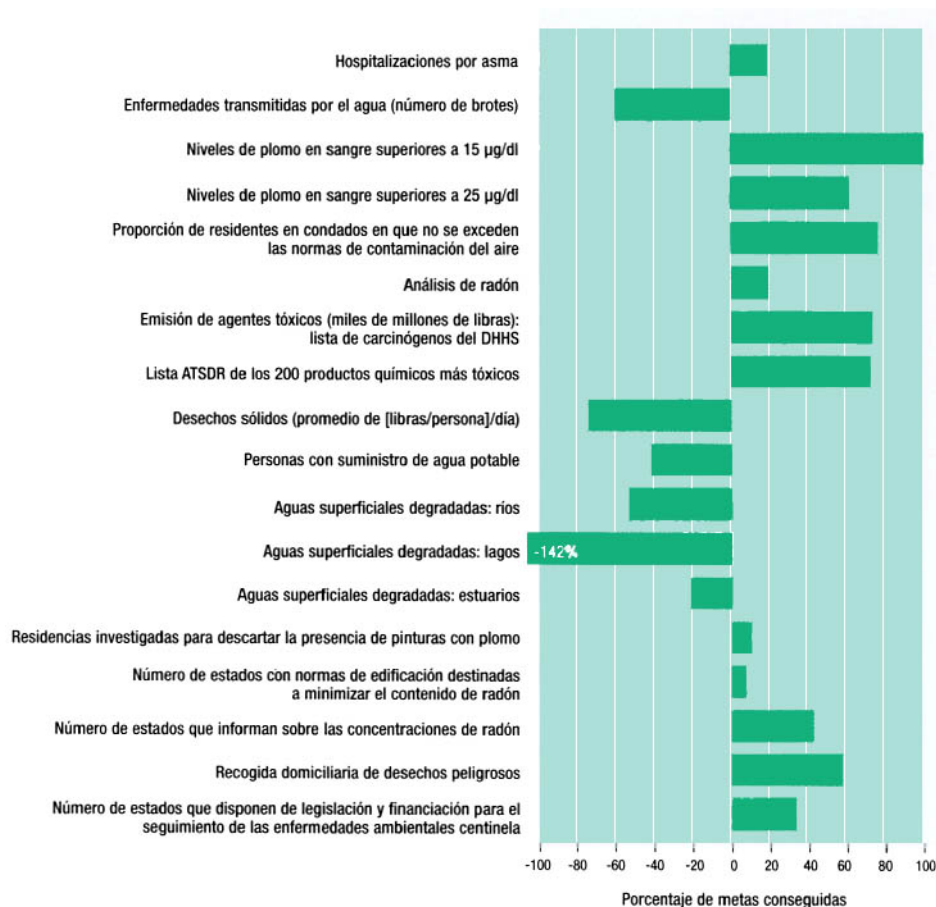
En 1993, en cooperación con el PNUD, la OMS puso en marcha una iniciativa para ayudar a los gobiernos a incorporar las consideraciones de salud y medio ambiente en la planificación nacional. El trabajo comprendió el análisis de los mecanismos existentes de coordinación interministerial, la evaluación de las opciones para la creación de relaciones formales entre ministerios u organismos a fin de asegurar la representación de los sectores de salud y medio ambiente en los comités interministeriales para el desarrollo sostenible, y la sensibilización de los ministros de planificación y sectoriales respecto de los temas de salud ambiental. Componentes importantes de la tarea son la concienciación acerca de la importancia de estos aspectos en los diferentes sectores, la promoción de la acción intersectorial y el fortalecimiento del papel del sector salud en la planificación del desarrollo sostenible. El **recuadro 6.2** proporciona algunos ejemplos de iniciativas nacionales.

Se están llevando a cabo iniciativas similares en, por ejemplo, Barbados (que ha desarrollado un plan de salud y medio ambiente aprobado por amplios sectores), Maldivas, México, Bolivia y Kirguistán, mientras que, en Ghana, la descentralización de la autoridad en favor de los niveles de distrito y locales facilitó la acción intersectorial.

En Europa, algunos países desarrollaron ya sus propios planes nacionales de acción para la salud ambiental (por ejemplo, el Reino Unido, Hungría y Suecia) y otros muchos lo están haciendo ahora. Los planes desarrollados son significativos como “modelos” de las acciones prioritarias, pero su mayor importancia podría radicar en el proce-

Figura 6.1

Algunos objetivos de salud ambiental del Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos



Fuente: US Department of Health and Human Services (DHHS), Public Health Service, 1995.

so de consulta y colaboración intersectorial que fomentaron. Este proceso hizo que los ministerios de salud comprendieran mejor la importancia de los aspectos ambientales y que los responsables del medio ambiente comprendieran mejor los aspectos relacionados con la salud.

El plan del Reino Unido establece vías para mejorar la salud ambiental y atribuye las distintas responsabilidades de ejecución. Contiene más de 160 medidas para promover la salud ambiental nacional, tomando en consideración las opiniones de los distintos sectores implicados. Las áreas cubiertas abarcan marcos institucionales, herramientas de gestión de la salud ambien-

“Todos debemos bajar de la Cumbre y pasar a las trincheras donde se toman las decisiones y se realizan las acciones en el mundo real que, en última instancia, determinarán si la visión de Río se cumplirá y si los acuerdos allí firmados se ejecutarán”

Maurice Strong

Secretario General, CNUMAD.

tal, riesgos ambientales específicos, entornos de vida y trabajo y sectores económicos (de desarrollo).

Hungría remitió al Parlamento Nacional un proyecto de plan nacional de acción para la salud ambiental para su discusión (Ministry of Welfare, 1996). Como esfuerzo conjunto del Ministerio de Bienestar y del Ministerio de Medio Ambiente y Política Regional, bajo los auspicios del Comité Nacional de Salud Pública, este plan constituirá la base para asegurar la protección del medio ambiente desde la perspectiva de la salud ambiental.

El plan nacional de acción para la salud ambiental sueco fue preparado por una Comisión de Salud Ambiental especial. Su informe recibió el nombre de *Medio Ambiente para un Desarrollo Sostenible de la Salud* (Ministry of Health and Social Affairs, 1996), a fin de subrayar el hecho de que, aun cuando Suecia disfruta de un buen estado de salud, pretende crear un medio ambiente que conserve y mantenga esa salud en el futuro. Una de las tareas de la Comisión consistió en determinar qué más podía hacerse sin necesidad de recurrir a nuevos aportes financieros.

En los Estados Unidos se incorporaron numerosos objetivos de salud ambiental a los Objetivos Nacionales de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad del Departamento de Salud y Servicios Sociales (US Department of Health and Human Services, 1995). Su situación se indica en la figura 6.1.

Todas estas experiencias nacionales sobre iniciativas integradas de planificación son importantes, puesto que demuestran cómo puede darse un nuevo impulso a la protección de la salud y el medio ambiente en los distintos organismos gubernamentales. Dentro de cada país, se están tomando numerosas medidas en los niveles locales.

6.4 Mayor importancia de la salud en la planificación local para el desarrollo sostenible

6.4.1 Importancia del nivel local

Si bien no es posible comprender por completo cómo podremos conseguir de verdad un desarrollo sostenible, y ni siquiera sabemos si realmente lo lograremos, existe un consenso general de que solo si tiene lugar primero en los niveles locales, podrá extenderse algún día a la totalidad del mundo (ICLEI, 1996).

En consecuencia, aunque se acepta que la responsabilidad principal de proporcionar condiciones de vida saludables suele recaer en las autoridades locales, estas solo pueden cumplir su tarea en colaboración y asociación con los otros sectores del gobierno, las ONG, las organizaciones comunitarias y el sector privado. Las funciones de servicio tradicionales de los gobiernos, del sector privado, de las organizaciones comunitarias y de las asociaciones de trabajadores cambiaron con gran rapidez en los últimos años a causa de las limitaciones económicas, las reformas constitucionales y legales, la escasez de recursos, la internacionalización de la economía, la liberalización de los mercados, la preocupación por la ecología, el cambio de las normas y valores sociales y las presiones demográficas (ICLEI, 1996). Por todo ello, los organismos de gobierno local han llegado a comprender la importancia de adoptar un enfoque asociativo para la planificación y la provisión de los servicios.

Uno de los resultados más notables de la CNUMAD fue la creación de un gran número de iniciativas locales de la *Agenda 21*, sobre todo en las ciudades, pero también en los pueblos y aldeas e incluso en las islas. Desde 1992, más de 1.300 autoridades locales de 21 países han respondido al mandato de la *Agenda*

21 *Local*, desarrollando sus propios planes de acción (ICLEI, 1996), y muchos de estos contienen objetivos y actividades relacionados con la salud y la salud ambiental. En Europa se creó, en 1994, una Campaña de Ciudades y Pueblos Europeos Sostenibles para ayudar a las autoridades locales a establecer sus propios procesos de la *Agenda 21 Local*.

La *Agenda 21 Local* y actividades afines comprenden, entre otros, el **Movimiento de Ciudades Sanas de la OMS**, el **Movimiento de Ciudades Sostenibles** (del CNUAH) y el **Programa de Comunidades Modelo** del International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI). Todos reconocen la importancia fundamental y el papel central que las comunidades deben desempeñar en la obtención del cambio, lo que supone la descentralización. De hecho, existe una tendencia mundial a la descentralización de los servicios públicos y ahora puede observarse un mayor interés por las medidas de salud y medio ambiente en las ONG y en las propias comunidades. Todas estas iniciativas se centran en el desarrollo de modelos de planificación participativa.

Muchos de los enfoques y metas de las distintas iniciativas de planificación participativa arriba mencionadas son similares. Ahora se intenta agrupar todos estos movimientos, como refleja la tendencia creciente de las reuniones internacionales a centrarse en aspectos relacionados con las ciudades sanas y sostenibles, las ciudades responsables de su medio ambiente y su salud, etc. La idea consiste en integrar mejor las consideraciones ambientales, sociales, económicas, de salud y de planificación del uso de la tierra en el nivel local.

En Europa se está llevando a cabo una iniciativa para proporcionar orientación acerca de la incorporación de los problemas de salud y desarrollo sostenible a los planes estratégicos a largo

plazo de sus ciudades. Se diseñó un plan de acción para ciudades dentro del marco del Proyecto de Ciudades Sanas de la OMS y la Campaña de Ciudades y Pueblos Europeos Sostenibles. Se espera que pronto se den los pasos prácticos necesarios para asegurar que los aspectos relacionados con la salud queden incorporados a los procesos de la *Agenda 21 Local*. Hasta 1997, 12 autoridades locales se habían comprometido a participar en este plan durante un período de dos años (WHO, 1996u).

6.4.2 Iniciativas dirigidas a las zonas urbanas

Los asentamientos urbanos humanos fueron uno de los temas principales de la reunión de HÁBITAT II celebrada en Estambul, Turquía, en 1996 (UNCHS, 1996a). En esta reunión, el interés se centró en las ciudades, dadas las rápidas tendencias a la urbanización que están teniendo lugar en todo el mundo. Después de aquella, se celebraron otras conferencias internacionales que destacan la importancia de los entornos urbanos y del desarrollo sostenible, como, por ejemplo, la reunión del Foro Mundial que tuvo lugar en Manchester, Reino Unido, en 1994.

Ciudades sanas

El Programa de Ciudades Sanas de la OMS es una iniciativa de salud y desarrollo urbano a largo plazo que pretende mejorar la salud y el bienestar de las personas que habitan y trabajan en las ciudades (Tsouros, 1992). Se basa en algunos principios esenciales: que la salud debe ser parte integrante de la gestión y del desarrollo de los asentamientos; que es posible mejorar la salud modificando el entorno físico, social y económico; que las condiciones de marcos tales como el hogar, la escuela, la aldea, el lugar de trabajo y la ciudad ejercen una profunda influencia en el

estado de salud, y que es necesaria la coordinación intersectorial para proteger la salud en el nivel local. Los retos que actualmente enfrentan las ciudades en su búsqueda de un desarrollo sostenible se resumen en el **recuadro 6.3**.

El proyecto tiene una orientación voluntariamente política y de proceso, promueve el compromiso de las autoridades y defiende un cambio fundamental de los gobiernos locales y de sus relaciones con las ciudades. Para la promoción de la salud y el medio ambiente, respalda dos aspectos de los gobiernos locales en particular: en primer lugar, las actividades técnicas locales, tales como la movilización y asignación de los recursos, la formulación de planes y la aplicación de tecnologías. En segundo lugar, las actividades de representación y participación, canales para la representación popular y mayor transparencia y responsabilidad en las tareas de las autoridades locales.

Cuando se inició el programa en 1985, existía poca experiencia en tareas de colaboración entre sectores y comunidades para promover la salud. También se sabía muy poco acerca de la inequidad en la atención sanitaria en los niveles local y de distrito, y la comprensión de los determinantes sociales y ambientales de la salud era limitada. El enfoque de Ciudades Sanas pretende asegurar que la salud no sea responsabilidad exclusiva de los servicios y profesionales sanitarios sino que, por el contrario, todos los sectores y organismos

que intervienen en el desarrollo, sea este la vivienda, la industria, el gobierno local, la agricultura, el transporte o la planificación, incluyan en sus tareas los aspectos relacionados con la salud.

La búsqueda de soluciones a los problemas basada en una amplia participación de la comunidad exige no solo la colaboración entre organismos municipales (salud, agua, saneamiento, vivienda, bienestar social, etc.), sino también su asociación con universidades, ONG, empresas privadas y organizaciones y grupos comunitarios. Los **alcaldes y ayuntamientos** pueden comprometerse a desarrollar un proceso de Ciudad Sana que comprenda la formulación y adopción de un plan de salud municipal, con la participación de diferentes organismos.

Los proyectos de Ciudades Sanas han generado muchos conocimientos prácticos sobre estrategias y estructuras para lograr una visión más integrada del desarrollo y la salud en el nivel local (el **recuadro 6.4** describe las actividades de Ciudad Sana de Túnez). Durante el Diálogo de HÁBITAT II titulado "Creación de Ciudades Sanas en el siglo XXI" (WHO, 1996a), se examinaron ejemplos procedentes de todos los continentes. Ello permitió adquirir muchos conocimientos acerca de la forma de promover la salud en las ciudades por medio de la creación de recursos y capacidades locales y de la vinculación de tales medidas con las iniciativas de la *Agenda 21* (WHO, 1997c).

Se han formado redes de ciudades en todas las regiones del mundo para hacer de la salud una parte integrante de la gestión de los asentamientos (Goldstein, 1996). Comprenden:

- la red de Ciudades Sanas de países africanos francoparlantes, así como proyectos en otras ciudades tales como Accra (Ghana), Dar Es-

Recuadro 6.3

Retos para la salud de las ciudades

Las ciudades se enfrentan al desafío de:

- reducir las desigualdades existentes en los estados de salud y en los determinantes de la salud
- desarrollar políticas saludables locales para crear entornos físicos y sociales propicios a la salud
- fortalecer la acción comunitaria en el campo de la salud
- ayudar a los ciudadanos a desarrollar nuevas capacidades en materia de salud compatibles con estos enfoques
- reorientar los servicios de salud en consonancia con la política adoptada.

Salam (Tanzanía) y Johannesburgo (Sudáfrica)

- proyectos individuales y redes nacionales o estatales de Ciudades Sanas en América Latina
- proyectos en muchas ciudades y varias redes nacionales y estatales en el Canadá y en los Estados Unidos
- proyectos y redes en las regiones del Mediterráneo Oriental, el Sudeste Asiático y el Pacífico Occidental
- más de 600 proyectos en Europa.

Las iniciativas de “ciudades hermanas” también se han hecho populares. Se basan en relaciones entre ciudades que tienen características comunes en cuanto a idioma, cultura, grado de desarrollo, historia, etc. Comparten calendarios para mejorar sus condiciones de salud y medio ambiente. Los **planes de acción multicidades** son otros enfoques para la planificación de ciudades sanas. En estos últimos, redes de ciudades afrontan simultáneamente aspectos especiales, como el consumo de tabaco o el transporte, o aspectos sanitarios como el asma. El Programa de Ciudades Sanas y su enfoque han sido aplicados también a distintas zonas rurales, como proyectos de “Pueblos Sanos” (véase la sección 6.4.3).

La Agenda 21 Local y las ciudades sostenibles

El Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (CNUAH o HÁBITAT) administra su programa de Ciudades Sostenibles desde 1989, en colaboración con el PNUD y el PNUMA. El proyecto pretende la aplicación de la *Agenda 21* en el nivel local, con el objetivo final de fomentar prácticas participativas de planificación y gestión del medio ambiente, favorecer la gestión responsable de los recursos naturales y reducir los riesgos ambientales que amenazan la sostenibilidad del crecimiento y el desarrollo urbanos.

Recuadro 6.4

El proyecto Ciudades Sanas de Túnez

Túnez, como muchos otros países, está experimentando una rápida urbanización que trae consigo numerosos riesgos para la salud de sus habitantes. En consecuencia, el concepto de Ciudades Sanas ganó el apoyo de líderes políticos del país. En 1990, después de un simposio excelente sobre Ciudades Sanas celebrado en el Magreb, que reunió a representantes de cuatro países limítrofes, se creó una red de Ciudades Sanas. Esta red se ha ido ampliando progresivamente y cuenta con representantes de los ministerios de Interior, Vivienda, Medio Ambiente, Uso del Suelo y Planificación, Acción Social, Infancia y Juventud, y Educación y Ciencia de cada país. Se hicieron muchos esfuerzos por difundir los objetivos del proyecto a través de la televisión, la radio y la prensa.

Cada ciudad de Túnez tiene su propia red de comités de barrio. Estos comités contribuyen al desarrollo local y respaldan las actividades municipales. Creados por los propios vecinos, favorecen la participación positiva de la comunidad en todos los temas relacionados con la salud y el medio ambiente y trabajan por mejorar la higiene comunitaria, especialmente en las zonas más pobres. Se hacen concursos entre escuelas, festivales y campañas de limpieza, así como campañas de plantación de árboles y de creación de espacios verdes. Hoy, Túnez tiene más de 5.000 comités vecinales.

Estas actividades han logrado progresos tangibles en las ciudades tunecinas y la experiencia ha hecho que los comités vecinales tengan cada vez mayor confianza en sí mismos.

Entre sus éxitos, destacan:

- las zonas urbanas tienen ahora agua potable y el saneamiento general de las ciudades está progresando
- los proyectos de desarrollo incluyen a menudo un componente de salud
- hay buena coordinación entre los distintos sectores implicados en temas de salud y medio ambiente
- se están reforzando los servicios de atención primaria de salud
- el aspecto físico de las ciudades limpias es mejor: ahora, poseen espacios verdes y árboles bien cuidados
- el agua costera es de mayor calidad
- ha disminuido la incidencia de las enfermedades transmisibles, gracias a la mejora de las condiciones sociales.

Fuente: Oficina Regional de la OMS para el Mediterráneo Oriental.

El programa colabora actualmente con los gobiernos locales en Asia, América Latina y Europa Oriental.

De hecho, en todo el mundo se están desarrollando numerosas iniciativas de gestión del medio ambiente urbano. Se recomiendan diversas estrategias para acrecentar la información y la capacidad técnica sobre el medio ambiente, mejorar la ejecución de políticas y estrategias, perfeccionar las capacidades institucionales y de participación, y lograr un uso más efectivo de los recursos escasos para conseguir el cambio. En una reunión de ciudades participantes inmediatamente anterior a HÁBITAT II se adoptó el **Manifiesto de Estambul**, que ayudará a las ciudades y a los programas a llevar a cabo el seguimiento y la implantación de los planes internacional y nacionales de

Recuadro 6.5**El proyecto Pueblos Sanos de Egipto**

Desde 1993, existe en Egipto un proyecto de Pueblos Sanos a gran escala dirigido conjuntamente por OMS/PNUD y el Gobierno de Egipto. En 1997 este proyecto funcionaba en 13 provincias y se esperaba ampliarlo a 26. Sus objetivos principales consisten en mejorar las opciones de saneamiento a bajo costo, la educación sobre higiene y vivienda, así como estimular la generación de rentas en los pueblos y aldeas. La participación de la comunidad y la consulta a los ciudadanos son elementos esenciales de la organización y las actividades del proyecto. El organismo gubernamental responsable es la Organización para el Desarrollo de los Pueblos Egipcios, que forma parte del Ministerio de Administración Local.

El proyecto desarrolló con éxito un sistema de información y comunicación que resultó un vehículo eficaz para difundir la promoción de la salud, produjo tecnologías y metodologías de saneamiento con bajo costo y movilizó a las autoridades locales y los recursos comunitarios necesarios para la ejecución de las actividades. Este proyecto demostró que, si se usan los recursos de los gobiernos locales, de las universidades y de las personas, es posible disminuir los costos y ahorrar tiempo y dinero; que las acciones orientadas hacia la resolución de problemas de salud y a temas específicos resultan más atractivas para la población y favorecen su participación más que los programas de salud genéricos de estructura vertical (y facilitan, de este modo, los procesos de promoción de la salud), y que el alivio de la pobreza es el primer paso hacia la promoción de la salud.

Fuente: Oficina Regional de la OMS para el Mediterráneo Oriental.

acción. Se trata de un paso importante en un proceso de actividades de apoyo dirigido por las ciudades de todo el mundo que definirá los esfuerzos locales y la cooperación internacional en temas relativos al medio ambiente urbano (UNCHS/UNEP, 1996).

El ICLEI creó una iniciativa de la *Agenda 21 Local* que comprende un programa de investigación (en varias ciudades) para desarrollar herramientas y modelos de formación en desarrollo sostenible, así como una red más amplia de gobiernos locales y asociados que lleven a cabo procesos de planificación de desarrollo sostenible (ICLEI, 1996).

6.4.3 Iniciativas dirigidas a las zonas rurales

El concepto de Pueblos Sanos es un enfoque de salud pública y de promoción de la salud en el nivel de los pueblos y aldeas. Muchos de sus componentes son similares a los descritos más arriba al tratar el tema de las Ciudades Sanas. De hecho, en muchos países, los proyectos de Ciudades Sanas se extienden hasta abarcar los pueblos y zonas rurales vecinas, lo que permite

aplicar un enfoque integrado y global al desarrollo urbano y rural. Los habitantes de ciudades y pueblos tienen muchas necesidades básicas comunes y el enfoque de Ciudades Sanas proporciona un mecanismo para que las comunidades puedan organizarse y asociarse con los organismos gubernamentales del distrito o locales a fin de tratar los aspectos de la salud y el medio ambiente que las afectan (WHO, 1996p).

En 1995 se celebró en Isfahán, República Islámica del Irán, la primera conferencia de Pueblos Sanos. En el Irán, el concepto y el programa de Pueblos Sanos forman parte del sistema de atención primaria de salud. También Egipto dispone de un proyecto de Pueblos Sanos que trata aspectos tales como el abastecimiento de agua y el saneamiento, la educación en salud e higiene, la vivienda, la generación de renta y el empleo (véase el **recuadro 6.5**). Hay también proyectos similares en Siria, Omán, Nepal y Sri Lanka, por citar solo algunos.

Los aspectos de salud ambiental que más afectan al entorno rural son los relacionados con el suministro de agua potable, el saneamiento básico, las enfermedades transmitidas por vectores, los riesgos asociados al uso incorrecto de los productos agroquímicos, la deficiente calidad del aire interior, los accidentes de tráfico y de trabajo y los temas relacionados con la salud escolar (véanse las secciones 3.3.6, 3.4.2, 4.2, 4.4.4, 5.6.2, 5.6.3 y 5.7.3).

6.4.4 Iniciativas dirigidas a las islas

El enfoque de Ciudades Sanas ha sido adaptado también al tratamiento de los aspectos de salud y medio ambiente de las islas, de acuerdo con el proyecto regional de la OMS Nuevos Horizontes de Política de Salud para entornos isleños (WHO, 1995n). En marzo de 1995, por ejemplo, en la isla de Yanuca, Fiji, se celebró una conferencia en la

que los Ministros de Salud de las islas del Pacífico adoptaron el concepto de Islas Sanas como tema unificador para la promoción y protección de la salud y emitieron la **Declaración de la Isla Yanuca sobre la Salud del Pacífico en el Siglo XXI** (WHO, 1996v).

Mediante la aplicación del concepto de Islas Sanas, las islas pueden mejorar sus sistemas de salud, formar vínculos entre naciones insulares a través de redes y asegurar una mayor atención a la promoción y protección de la salud, la salud ambiental y las iniciativas intersectoriales dirigidas a la protección de aquellas.

Desde la **Declaración de la Isla Yanuca**, diversas naciones insulares han iniciado muchos proyectos de Isla Sana (véanse algunos ejemplos en el recuadro 6.6).

6.5 Iniciativas de planificación integrada: éxitos y logros

Probablemente puede afirmarse sin mentir que, en los años 1980, muchos de los conceptos relativos a la colaboración intersectorial y al desarrollo integrado que parecían atractivos en teoría daban resultados desalentadores en la práctica. Sin embargo, desde entonces, los éxitos y fracasos de las distintas iniciativas han permitido aprender lecciones importantes (WHO, 1997c). Hoy, es posible identificar mejor lo que funciona y lo que no funciona, y definir los obstáculos que dificultan la creación y el desarrollo de iniciativas intersectoriales integradas.

En el pasado, se tendía a ignorar la complejidad y el entrelazado de los distintos temas, pero hoy se sabe que el enfoque "un problema, una solución" no es válido. Con enfoques fragmentados que sirven intereses limitados y a corto plazo no pueden lograrse objetivos políticos. El medio ambiente, la salud y el desarrollo no pueden tratarse

Recuadro 6.6

El proyecto Islas Sanas en las Islas Salomón

Honiara, la pequeña y tranquila capital de las Islas Salomón, fue bautizada "Capital de la Malaria del Pacífico". Durante 1992, el número de casos de malaria notificados fue superior al de la población total. En 1995, la comunidad unió sus fuerzas a las del Plan Mundial de la OMS de Lucha contra la Malaria y realizó un esfuerzo intensivo para controlar la enfermedad hasta hacer que dejara de ser una carga para la salud pública. Con el aporte de donantes internacionales, la OMS diseñó un paquete de medidas de control que cubría a toda la población. Se mejoraron los centros de diagnóstico y tratamiento, se distribuyeron mosquiteros empapados de insecticida en las viviendas (dirigidos especialmente a las mujeres embarazadas y a los niños) y se tomaron medidas para destruir los criaderos de mosquitos. La construcción de una tubería especial en la boca del río que fluye a través del centro de Honiara facilitó el flujo constante de agua hasta el mar. Esta obra, junto a la limpieza periódica de las riberas, trajo consigo prácticamente la erradicación de los vectores.

Esta actividad aumentó también el interés por limpiar el río. La mejora del saneamiento y del tratamiento de los residuos sólidos en las poblaciones situadas en sus orillas es hoy un hecho. Las zonas donde las letrinas pendían directamente sobre el agua poseen ahora retretes con cisterna; la recogida de basuras mejoró y se diseñó un proyecto para drenar el pantano más importante a lo largo del río.

El esfuerzo por controlar la malaria se asoció a un programa intensivo de educación comunitaria que despertó el interés de la comunidad sobre la enfermedad y sobre lo que podía hacerse para combatirla. De este modo, en las zonas más afectadas de la ciudad se logró reducir la incidencia de la malaria en 78%. Además, y por primera vez, los habitantes de los asentamientos periféricos y de la capital comprobaron que, unidos, pueden actuar para mejorar su estado de salud. Este es solo un ejemplo de aplicación práctica de los conceptos de la Declaración de Yanuca sobre Islas Sanas.

Fuente: Oficina Regional de la OMS para el Pacífico Occidental.

como si fueran entidades independientes y discretas, sin relación entre sí. Además, al trabajar de forma aislada, los sectores individuales no pueden responder adecuadamente a las necesidades de la gente. Estas exigen, por el contrario, la combinación y la orientación común de los esfuerzos de todos los sectores y departamentos cuyas tareas influyen en la salud y el medio ambiente (Lawrence, 1996).

Se ha logrado el éxito de las iniciativas en los siguientes aspectos (UNCHS, 1996a; WHO, 1997e):

- conocemos mejor las consecuencias para la salud de factores tales como la vivienda, la alimentación y la educación insuficientes, y el desempleo
- se está adoptando una visión más amplia de la salud y se ha reconocido la necesidad de incorporar la planificación de la salud y el medio ambiente a la planificación del desarrollo sostenible

“Mientras que algunas de las reformas necesarias para lograr un progreso significativo de la salud pueden tardar de 20 a 30 años en conseguirse, ya se han logrado sin embargo muchos éxitos”

WHO, 1997e.

- se ha producido una reorientación del pensamiento, que se aleja de la medicina puramente curativa
- se están ejecutando mejores políticas, planes y prácticas que contribuyen a la salud
- la salud ocupa un lugar más visible en los programas políticos. Se ha reconocido la importancia de esta mayor visibilidad y de ganar apoyos políticos para la salud y se han documentado los medios para lograrlo
- se conocen mejor las estructuras organizativas y las estrategias de gestión efectivas
- existen ya ejemplos sobre la forma de agrupar a todos los participantes involucrados de una comunidad para que desarrollen una visión y una comprensión compartidas de las medidas a tomar para promover la salud y el medio ambiente
- hemos ganado una comprensión más profunda acerca de los aspectos prácticos sobre los que hay que actuar para tener éxito en la planificación de la salud y el medio ambiente
- se han desarrollado herramientas como, por ejemplo, los indicadores, para asegurar el rendimiento en la consecución de metas y objetivos
- disponemos de muchos ejemplos sobre iniciativas que promueven la equidad, la sostenibilidad, el medio ambiente favorable, la participación activa de la comunidad y, en última instancia, la salud.

6.6 Renovación de “Salud para Todos”

En 1977, la Asamblea Mundial de la Salud decidió que el objetivo social principal de los gobiernos y de la OMS debía ser la consecución por todas las personas del mundo de un

nivel tal de salud que les permitiera llevar vidas social y económicamente productivas en el año 2000. Este objetivo se conoce popularmente como “Salud para Todos en el Año 2000”. Al año siguiente, una conferencia internacional sobre atención primaria de salud, celebrada en Alma Ata, URSS, identificó la atención primaria de salud como la clave para lograr este objetivo. Posteriormente, en 1979, la Asamblea Mundial de la Salud lanzó la “Estrategia Mundial de Salud para Todos”, apoyando la Declaración de Alma Ata e invitando a los Estados Miembros a desarrollar individualmente estrategias nacionales y a formular colectivamente estrategias regionales y mundiales (OMS, 1981).

Sin embargo, ocultas bajo los estimulantes datos sobre descenso de la mortalidad y aumento de la esperanza de vida y otros muchos avances indudables, se esconden desigualdades inaceptables entre ricos y pobres, entre grupos de población y entre sexos (véase la sección 2.4). En especial, los obstáculos a la consecución de la salud, como la urbanización rápida y no planificada y la degradación del medio ambiente, son ahora mayores y suponen una gran carga en términos de enfermedad y mortalidad.

Por lo tanto, en 1995, la Asamblea Mundial de la Salud exigió una nueva evaluación de la Estrategia de Salud para Todos que debía culminar en una Estrategia Renovada (véase la sección 1.10). Son varias las tendencias que hicieron necesaria esta renovación, entre ellas, la internacionalización del comercio, los viajes y la tecnología, la urbanización y el crecimiento de las megaciudades, la ampliación de la brecha que separa a ricos y pobres, el cambio de conceptos sobre la salud, el aumento de las enfermedades no transmisibles y la proliferación de amenazas ambientales.

La renovación tiene tres dimensiones:

- confirmar el principio de Salud para Todos
- aplicar lo aprendido gracias a la experiencia y la investigación en los últimos 20 años, especialmente en lo que se refiere a lograr servicios de salud más efectivos, eficientes y equitativos
- adaptar los enfoques existentes o introducir otros nuevos para afrontar las realidades actuales.

El progreso de la acción intersectorial implica definir mejor la carga sectorial de enfermedad, de modo que cada sector pueda hacer un balance que revele su impacto, tanto positivo como negativo, en la salud. Por lo tanto, la nueva estrategia trabajará para incorporar las previsiones de las tendencias futuras en las decisiones políticas y en los proyectos de planificación. Ello exigirá cálculos más exactos de las futuras cargas de enfermedad lo que, a su vez, obligará a comprender mejor los determinantes de la salud, como las complejas interacciones entre los factores socioeconómicos, ambientales, demográficos, macropolíticos y sanitarios.

La redacción provisional de la Política de Salud para Todos (WHO, 1997b) establece que la salud debe ser situada con firmeza en la cumbre de los programas de desarrollo. Los extremos de mala salud y degradación del medio ambiente asociados a la miseria exigen que la prioridad del desarrollo sea, precisamente, la lucha contra la pobreza. Son necesarios estrategias y enfoques de desarrollo integrado a largo plazo que comprendan la reducción de la deuda y la provisión de créditos, al igual que estrategias destinadas a combatir el desempleo y a crear modos de vida sostenibles. Las políticas económicas que facilitan la equidad reducirán la pobreza y contribuirán a mejorar la salud y la sostenibilidad del medio ambiente. Se

considera fundamental la adopción de una perspectiva que tome en consideración las cuestiones relativas a la diferencia de trato en razón del sexo, especialmente la necesidad de incrementar la dignidad, la autoestima, la capacidad y la contribución de las mujeres.

Salud para Todos subraya también la necesidad de una colaboración más intensa entre el sector sanitario y otros sectores y de promover la salud en todos los entornos. Establece que las políticas de todos los sectores con efectos directos o indirectos en la salud deben ser orientadas hacia la promoción y protección de la salud. Las políticas fiscales, como las tendientes a desalentar la producción y el consumo de productos nocivos para la salud y el entorno, combinadas con la legislación adecuada y los programas de educación, ayudarán a retrasar y revertir las tendencias negativas, especialmente en lo que concierne a las enfermedades no transmisibles y a los traumatismos.

El sector salud tiene la gran responsabilidad de asegurar que las políticas desarrolladas sean correctas y que se tomen las medidas adecuadas en apoyo de Salud para Todos, basadas en el conocimiento de los grandes determinantes de la salud y en estrategias factibles para influir en ellos, involucrando a todos los sectores pertinentes y a la sociedad civil. En este sentido, es esencial la capacitación basada en enfoques multidisciplinarios e intersectoriales, al igual que la necesidad de superar la fragmentación y la ausencia de coordinación entre los diferentes sectores y dentro del propio sistema de salud, en todos los niveles de gobierno y por medio de la reestructuración institucional. La creación de sistemas de salud sostenibles se considera un componente indispensable de la Estrategia de Salud para Todos renovada (WHO, 1997b). Igual de importante es la necesidad de un sistema sostenible de gestión del

“Salud para Todos solo podrá ser un objetivo alcanzable cuando muchos millones más de mujeres adquieran la capacidad para promover y proteger su propia salud y, en consecuencia, su propio desarrollo”

WHO, 1995t.

medio ambiente. En este sentido, resulta esencial reforzar y promover sistemas más firmes para el control local de la salud y el medio ambiente, apoyados por los sistemas de gobierno nacionales y mundiales.

Salud para Todos sigue siendo el concepto que guía la visión de la salud para el siglo XXI. Proporciona sostén a muchos de los conceptos clave, políticas

y estrategias recomendados en la *Agenda 21* (WHO, 1997b). Sus principios operativos son compatibles con el desarrollo sostenible centrado en el ser humano y otorgan prioridad a la acción y la asociación intersectoriales. Los gobiernos que ejecuten políticas con una fuerte orientación equitativa serán los que mayores probabilidades tengan de lograr un desarrollo sostenible.

Capítulo 7

Conclusiones

Fuerza motriz
Presión
Estado
Exposición
Efecto
Acción

Durante la Cumbre de la Tierra de 1992, la Comisión sobre Salud y Medio Ambiente de la OMS presentó una evaluación sobre la relación entre salud y medio ambiente en el contexto del desarrollo. El informe de la Comisión constituyó una contribución importante a la CNUMAD y colocó a la salud en el primer lugar de los programas sobre medio ambiente y desarrollo. El primer principio de la Declaración de Río afirma que los seres humanos tienen derecho a una vida sana.

Los años transcurridos desde la Cumbre constituyen un período demasiado breve como para informar sobre progresos en un campo tan complejo como el de la salud y el medio ambiente, pero la Sesión Especial de la Asamblea General de las Naciones Unidas supuso una oportunidad para reevaluar la información disponible sobre los vínculos entre salud y medio ambiente y analizar dicha información desde el punto de vista del desarrollo sostenible.

Los principales problemas sanitarios debidos a riesgos ambientales persisten, pero pueden verse progresos en la creciente sensibilización, en la política y planificación en distintos niveles y en las acciones concretas, sobre todo en los ámbitos locales. Los indicadores sanitarios de algunos países han mejorado, en especial gracias al desarrollo económico. Sin embargo, los beneficios del desarrollo no se distribuyen de manera equitativa; la pobreza absoluta sigue aumentando en todo el mundo y los

pobres son los más vulnerables a los riesgos ambientales para la salud.

Esta reevaluación comprende información cuantitativa reciente sobre las cargas mundial y regionales de enfermedad y proporcionan cálculos sobre los impactos que los principales riesgos ambientales ejercen sobre estados de salud específicos.

Cada vez resulta más evidente que los factores ambientales que más afectan a la salud son los vinculados a las presiones subyacentes que se ejercen sobre el medio ambiente. Estas presiones están determinadas por fuerzas motrices, como el crecimiento de la población, la distribución inequitativa de los recursos, los patrones de consumo, el progreso tecnológico y ciertos componentes del desarrollo económico. Debido a la asociación entre estas presiones y los consiguientes problemas de salud con las actividades de diversos sectores, una acción protectora eficaz de la salud requerirá coordinación y colaboración entre los sectores mencionados.

En resumen, ha surgido una nueva perspectiva que plantea que la salud es un componente esencial del desarrollo sostenible, el cual depende, a su vez, de la acción concertada de todos los sectores sociales. El siglo XXI exige un nuevo sistema sanitario orientado hacia la asociación, basado en la salud de la población y más proactivo que reactivo. El sector sanitario debe actuar como guía y asociado en estas acciones, de forma que las preocupaciones sanitarias

estén adecuadamente representadas en todas las fases de la ejecución.

De las valoraciones efectuadas en este libro se desprenden varias conclusiones importantes. No se recogen según un orden de prioridad, ya que todas ellas tienen una importancia extrema para todo el mundo y los problemas específicos son variables y dependen de los distintos niveles locales y nacionales.

- La calidad del medio ambiente es un factor importante que influye de forma directa e indirecta en la salud humana. Las situaciones que provocan la degradación del medio ambiente contribuyen de manera fundamental a la mala salud y a la calidad de vida insuficiente, lo que dificulta el desarrollo sostenible.

- La mayor parte de los impactos ambientales nocivos para la salud están relacionados con la pobreza, que a su vez proviene de la falta de desarrollo económico y de la distribución desigual de los beneficios económicos. Sin embargo, un desarrollo económico que no preste la debida atención a la salud y al medio ambiente traerá consigo importantes riesgos para la salud.

- Las poblaciones de los países menos desarrollados son las que corren más riesgos derivados de los peligros sanitarios ambientales "tradicionales", que constituyen la mayor proporción ambiental de la carga mundial de enfermedad. Estos riesgos son la falta de suministro de agua potable y de saneamiento, las viviendas y alojamientos de mala calidad, la alimentación deficiente y la elevada prevalencia de vectores de enfermedades.

- Las poblaciones de los países en desarrollo sometidos a una industrialización rápida tienden a correr peligro tanto a causa de los riesgos sanitarios ambientales "tradicionales" como de los riesgos "modernos", como son la contaminación del agua y el aire, los residuos peligrosos, el uso indiscriminado de productos químicos incluidos los plaguicidas, los riesgos laborales y los accidentes de tráfico.

- Los obstáculos principales para el desarrollo sostenible radican en la mala gestión de los recursos naturales, la excesiva producción de desechos y las condiciones ambientales asociadas que afectan a la salud.

- El consumo excesivo y los patrones de producción de la mayor parte de los países ricos provocan alteraciones del medio ambiente y contrarrestan los esfuerzos destinados a garantizar un acceso más equitativo y un uso más sostenible de los recursos naturales.

- El crecimiento de las poblaciones de muchos países, combinado con la falta de cobertura de las necesidades básicas de la población más pobre, son importantes trabas para la consecución del desarrollo sostenible.

- Un número desproporcionado de pobres son mujeres. Su pobreza, combinada con sus funciones sociales tradicionales, las coloca en una situación de riesgo especial ante determinados riesgos ambientales.

- El mayor riesgo de degradación del medio ambiente afecta a las pobla-

ciones empobrecidas que habitan en zonas rurales o periurbanas. Los efectos acumulativos de los alojamientos riesgosos e inadecuados, el hacinamiento, la carencia de suministro de agua y saneamiento, los alimentos en mal estado, la contaminación del aire y del agua y las elevadas tasas de accidentes tienen un fuerte impacto en la salud de estos grupos vulnerables.

- La población urbana pobre está creciendo rápidamente; se calcula que en el año 2000 alcanzará al menos el número de 1.000 millones de personas. Por término medio, 50% de la población urbana de los países en desarrollo vive en condiciones de pobreza extrema. En algunas ciudades, esta cifra podría ser aun más alta.
- En las ciudades, las tasas de mortalidad y de morbilidad son más altas entre las personas de ingresos bajos (debido a la precariedad de la vivienda, la alta densidad de población, la contaminación, la falta de servicios básicos y la insuficiencia de servicios sociales) que entre las que viven en zonas más ricas.
- En las zonas rurales, los principales problemas de salud ambiental consisten en los riesgos tradicionales derivados de las deficiencias del suministro de agua y del saneamiento, de la mala calidad del aire dentro de las viviendas y de los vectores de enfermedades. A todo ello puede añadirse el mayor riesgo de exposición a los riesgos modernos, como los provocados por el uso insalubre de los productos químicos en la agricultura.
- La falta de desarrollo económico de las zonas rurales y la emigración de los varones dejan a menudo a las mujeres en difíciles condiciones económicas y ambientales,
- La mala calidad del medio ambiente es directamente responsable de alrededor de 25% de todas las enfermedades evitables del mundo actual, a la cabeza de las cuales se encuentran las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias agudas (IRA). Otras enfermedades como la malaria, la esquistosomiasis, otras enfermedades transmitidas por vectores, las enfermedades respiratorias crónicas y las infecciones en los niños dependen en gran medida de condiciones ambientales adversas, al igual que sucede con las lesiones.
- Por término medio, la carga individual de enfermedades diarreicas y de IRA es unas 100 veces mayor en los países menos adelantados que en los desarrollados. Son enfermedades especialmente graves en los niños.
- Las enfermedades transmitidas por vectores están íntimamente relacionadas con las condiciones geográficas y climáticas y en algunos países tropicales constituyen la mayor parte de la carga de enfermedad.
- Las lesiones no intencionales, las enfermedades respiratorias crónicas y los cánceres son los problemas de salud relacionados con el medio ambiente más graves de los adultos.
- El lugar de trabajo es uno de los entornos más riesgosos, ya

que en el sector formal de la economía se producen 125 millones de lesiones anuales; los riesgos sanitarios para las personas que trabajan en la economía informal podrían ser incluso mayores.

- En el mundo actual, la salud del niño es la más amenazada por la mala calidad del medio ambiente. Dos terceras partes de todas las enfermedades evitables producidas por los factores ambientales afectan a los niños.

- La mortalidad por enfermedades de la niñez relacionadas con el medio ambiente podría eliminarse prácticamente mediante una combinación de mejoras ambientales, inmunización y asistencia sanitaria adecuada.

- Las mejoras ambientales son esenciales para lograr la reducción significativa y a largo plazo de la morbilidad debida a estas enfermedades.

- Junto al desarrollo industrial, han surgido problemas específicos de salud del niño, tales como la exposición al plomo y a otros productos químicos peligrosos, que afectan al desarrollo mental y físico de los niños.

- Las mejoras ambientales producen beneficios sanitarios tanto para los adultos como para los niños, lo que supone un beneficio doble para estos últimos.

- La ausencia de saneamiento básico, la falta de suministro de agua potable y la mala calidad de los alimentos contribuyen en gran medida a la mortalidad y morbilidad por las enfermedades diarreicas. Las medi-

das curativas reducen la mortalidad por estas causas, pero aún no se han emprendido acciones destinadas a combatir las causas fundamentales de estas enfermedades.

- Entre 1990 y 1994, el número de personas sin saneamiento aumentó en casi 300 millones, totalizando en 1994 la cifra de 2.900 millones en los países en desarrollo; se prevé que esta cifra ascienda a 3.300 millones en el año 2000.

- Entre 1990 y 1994, casi 800 millones de personas lograron acceso al abastecimiento de agua potable. Sin embargo, debido al crecimiento de la población, el número de los que no disponían de estos servicios solo disminuyó de 1.600 millones en 1990 a 1.100 millones en 1994.

- En ambos casos, es la población rural la que se encuentra en peor situación. En 1994, la cobertura de saneamiento era apenas de 18%, frente a 63% en las zonas urbanas. De la misma forma, el acceso al agua cubría 70% de las zonas rurales, frente a 82% de las urbanas.

- La notificación sobre la incidencia de enfermedades diarreicas provocadas por los alimentos indica un aumento de estas enfermedades tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados.

- Los programas de mejora del saneamiento y de los comportamientos relacionados con la higiene siguen siendo objeto de escasa prioridad y los recursos

asignados son pocos. Es urgente lograr un cambio fundamental en la comprensión de la importancia de estos aspectos.

- La contaminación del aire contribuye de forma prominente a varias enfermedades (IRA, enfermedades respiratorias crónicas, enfermedades cardiovasculares y cáncer) y, en general, a reducir la calidad de vida.
- Las mayores exposiciones a la contaminación del aire se producen en los espacios cerrados de los países en desarrollo, donde se utilizan la biomasa y el carbón para la cocina y la calefacción, lo que provoca millones de casos de IRA y de enfermedades respiratorias crónicas. Hasta 1.000 millones de personas, sobre todo mujeres y niños, están sometidos a exposiciones graves.
- La contaminación del aire urbano, aunque en ligero declive en la mayoría de los países industrializados, está aumentando en muchas ciudades de los países en desarrollo, sobre todo en lo que se refiere a las partículas en suspensión, el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno, los hidrocarburos y el ozono.
- En todo el mundo, se calcula que 3 millones de muertes prematuras, sobre todo debidas a infecciones respiratorias agudas y crónicas, son atribuibles a la exposición a la contaminación atmosférica. De estas muertes, 2,8 millones se deben a la exposición a la contaminación del aire interior, sobre todo en los países en desarrollo.
- Existen muchos indicios de que la contaminación del aire urbano continuará aumentando en los países en desarrollo, a causa del crecimiento de la población, de la urbanización y del aumento del tráfico de vehículos automotores, así como de la producción industrial y de la energía.
- La manifestación de las principales enfermedades transmitidas por vectores está íntimamente relacionada con las condiciones ambientales naturales. Además, las actividades humanas, como el desarrollo de los sistemas de distribución de agua, la agricultura y la urbanización, influyen en la incidencia, la gravedad y la distribución de las enfermedades de transmisión vectorial.
- La malaria es una enfermedad importante transmitida por mosquitos cuyo hábitat está íntimamente ligado a condiciones climáticas y ambientales. Existen más de 500 millones de personas afectadas por la malaria, en más de 90 países. El problema está aumentando debido, al menos en parte, a la degradación del suelo, a la deforestación, a la expansión de la agricultura y la minería hacia zonas nuevas, y a la urbanización. La elevada tasa de malaria en los países afectados constituye, por sí misma, un impedimento importante para su desarrollo económico.
- La esquistosomiasis es otra enfermedad tropical fuertemente relacionada por las condiciones ambientales. Diseminada por parásitos de los caracoles de agua dulce, infecta a más de 200 millones de personas.

- Otras enfermedades importantes transmitidas por vectores, cada una de las cuales afecta a más de 10 millones de personas y sobre las que influyen especialmente factores ambientales como el agua, el saneamiento y la vivienda, son la filariasis linfática, el dengue, la leishmaniasis y la enfermedad de Chagas.
- Los productos químicos peligrosos y las diversas formas de desechos peligrosos, entre ellos los sanitarios, son problemas de salud ambiental cada vez mayores. La falta de información cuantitativa detallada sobre la producción y la eliminación de estos residuos y sobre los riesgos sanitarios resultantes dificulta gravemente los esfuerzos destinados a solucionar este problema.
- Cada año se desarrollan cientos de nuevos productos químicos, pero la evaluación de sus posibles riesgos sanitarios a largo plazo no se lleva a cabo con la misma velocidad.
- Hay cada vez más pruebas de que la exposición humana y los riesgos sanitarios provocados por los productos químicos peligrosos existentes (como el plomo, el cadmio, el mercurio, el DDT o los bifenilos policlorados) han sido controlados en los países desarrollados, pero no sucede lo mismo en los países en desarrollo. Las exposiciones al plomo y a los contaminantes orgánicos persistentes son motivo de especial preocupación.
- Se desconoce en qué medida los residuos derivados de la atención de salud se manipulan de forma segura, pero existen razones para creer que su tratamiento es a menudo inadecuado.
- El cambio mundial del medio ambiente tiene grandes implicaciones para la salud, especialmente para la de los más pobres. Los grupos de población marginal son, una vez más, los que corren mayores riesgos, ya que su carencia de recursos limita su capacidad de adaptación.
- Los posibles impactos sanitarios futuros del cambio climático mundial incluyen las variaciones en la distribución de las infecciones y de las enfermedades transmitidas por vectores, el aumento de las enfermedades producidas por el calor y el incremento de las lesiones y enfermedades debidas a la elevación del nivel del mar y a las catástrofes climáticas extremas. Además, la alteración de las costumbres y la pérdida de los medios de subsistencia pueden ser una causa indirecta de problemas sanitarios importantes.
- El aumento de la cantidad de radiación solar ultravioleta que alcanza la superficie de la Tierra se debe al agotamiento de la capa de ozono estratosférico, provocado por la liberación hacia la atmósfera de clorofluorocarburos y de otras sustancias químicas. Los riesgos sanitarios previsibles consisten en un aumento en la incidencia de cataratas y de cáncer de piel, así como, posiblemente, de trastornos del sistema inmunitario.
- Si bien parecen haberse controlado los principales contaminantes que atacan a la capa de ozono,

también parece poco probable que en un futuro próximo puedan reducirse las emisiones de gases de efecto invernadero hasta niveles considerablemente inferiores a los actuales.

- Si bien no causan aún una proporción significativa de las enfermedades del mundo, la manifiesta relación entre el medio ambiente y las enfermedades infecciosas mortales emergentes o reemergentes ha hecho surgir la necesidad imperiosa de vigilar y mejorar las condiciones ambientales.
- Existen algunos signos alentadores, aún no en relación con el progreso de las condiciones ambientales, sino más bien con el desarrollo nacional de políticas e infraestructuras dirigidas a enfrentar los problemas aquí descritos. Sin embargo, la falta de recursos humanos y financieros es un obstáculo importante para su progreso.
- Los aspectos de salud y medio ambiente han sido incorporados a la planificación del desarrollo sostenible en numerosos países. Muchas naciones de todos los continentes aplican en la actualidad planes de salud y medio ambiente o están en proceso de hacerlo.
- Las iniciativas basadas en la *Agenda 21 Local* y en los programas de Ciudades/Pueblos/Islands Sanos están proliferando en todo el mundo.
- Los gobiernos locales y las organizaciones no gubernamentales comienzan a aparecer como importantes fuerzas de desarrollo y actores fundamentales en la salud y el medio ambiente.
- Se han promovido nuevos mecanismos internacionales efectivos de colaboración que aseguran la protección frente a los productos químicos peligrosos.
- Cada vez se da más prioridad al desarrollo y a la aplicación de tecnologías más limpias en la industria.
- El sector salud desempeña un papel promotor esencial, al destacar los vínculos entre la salud, el medio ambiente y el desarrollo sostenible a la hora de elaborar políticas futuras y planificar acciones. Para reducir satisfactoriamente las amenazas para la salud derivadas de las malas condiciones ambientales, será necesario un grado de colaboración mucho mayor entre el sector salud y los demás sectores. La renovación de la Política de Salud para Todos en el siglo XXI de la OMS, actualmente en curso, proporciona orientaciones para el porvenir.
- Es necesario facilitar las acciones intersectoriales mediante nuevos enfoques legislativos, financieros y de formación de recursos humanos.
- Para apoyar el desarrollo político, el establecimiento de prioridades y la toma de decisiones prácticas, es necesario mejorar la información sobre las relaciones entre la salud y el medio ambiente en todos los niveles.
- Las acciones en pro de la defensa de la salud son necesarias en todos los niveles: local, provincial, nacional y mundial.

Esta página dejada en blanco al propósito.

Glosario

La finalidad de este glosario es ayudar a los lectores de este texto en particular. Se confeccionó teniendo en cuenta varios glosarios y diccionarios y no debe ser considerado como un glosario aprobado por la OMS o la OPS.

ascariasis: enfermedad causada por la infección por *Ascaris* o nematodos ascárides relacionados.

ascitis: acumulación de líquido seroso en la cavidad abdominal.

atención primaria de salud: asistencia sanitaria esencial que se presta a un costo accesible para el país y la comunidad que la sufraga, con métodos prácticos, científicamente adecuados y socialmente aceptables.

aterosclerosis: enfermedad en la que la grasa se acumula en el interior de las arterias y puede bloquear el flujo sanguíneo.

atmósfera: envoltura gaseosa que rodea a la Tierra y que se subdivide en troposfera, estratosfera y mesosfera.

biocombustible: combustible formado por hidrocarburos renovables, generalmente alcoholes, por ejemplo, metanol, etanol, y derivados del maíz y de otros cereales.

clorofluorocarburos (CFC): halocarburos que son importantes gases de efecto invernadero. Los CFC son generados por el hombre y tienen una vida muy prolongada en la atmósfera (más de 100 años). Solo se destruyen por reacción fotolítica en la estratosfera, donde provocan el agotamiento de la capa de ozono.

coliforme: en general, término mal definido utilizado para referirse a bacilos fermentativos gramnegativos que habitan en el aparato digestivo del hombre y de otros animales.

contaminantes secundarios (fotoquímicos): contaminantes del aire creados por reacciones químicas que se producen en la atmósfera a partir de otros contaminantes emitidos por motores de vehículos o por la industria.

copépodo: todo miembro de la subclase Copepoda (los Copepoda son crustáceos muy comunes, que viven en agua dulce y salada y que tienen una importancia fundamental en la cadena alimentaria acuática en ambos ambientes).

cor pulmonale: en los casos crónicos, se caracteriza por hipertrofia del ventrículo derecho secundaria a una enfermedad pulmonar; en los casos agudos, consiste en dilatación e insuficiencia del lado derecho del corazón debidas a una embolia pulmonar.

***Cryptosporidium*:** género de protozoos coccidios que son agentes patógenos del ganado bovino y de otros animales domésticos, así como frecuentes parásitos oportunistas del hombre, en el que prosperan cuando existe una alteración de la función inmunitaria.

dengue: enfermedad de las regiones tropicales y subtropicales, causada por el virus del dengue transmitido por mosquitos.

- dracunculiasis:** también llamada enfermedad del gusano de Guinea, se debe a un parásito cuyas larvas pueden crecer bajo la piel y alcanzar longitudes de hasta un metro.
- edema:** tumefacción causada por la acumulación de líquido en los tejidos orgánicos.
- El Niño:** nombre dado originalmente por los habitantes locales a una débil corriente oceánica templada que fluye a lo largo de la costa del Ecuador y del Perú. El Niño aparece de forma irregular, pero por término medio lo hace cada cuatro años.
- encefalitis japonesa:** encefalitis (inflamación del encéfalo) causada por un flavivirus transmitido por mosquitos. Afecta a grandes grupos de población en las regiones suburbanas y rurales dedicadas al cultivo de arroz en el Sudeste Asiático.
- "enfermedad de los pies negros" ("blackfoot disease"):** enfermedad descrita en China que afecta a los vasos sanguíneos periféricos y que se debe a la exposición al arsénico. Consiste en la constricción de las arterias con disminución del flujo sanguíneo y coloración negra de los pies.
- enfermedad endémica:** presencia constante de una enfermedad o agente infeccioso en una zona geográfica o en un grupo de población determinados; también puede referirse a la prevalencia usual de una enfermedad determinada en esa zona o grupo.
- enfermedad pulmonar parenquimatosa:** enfermedad del pulmón debida a su alteración funcional.
- enfermedad vascular periférica:** enfermedad de los vasos sanguíneos periféricos.
- epidemia:** manifestación, en una comunidad o región, de casos de una enfermedad, de una conducta específica relacionada con la salud o de otros acontecimientos de tipo sanitario que excede netamente la incidencia normal prevista.
- eretismo:** estado anormal de excitación, irritación o sensibilidad a la estimulación, tanto de tipo general como local.
- esquistosomiasis:** infección por especies del género *Schistosoma*. Sus manifestaciones varían según la especie causal.
- estomatitis:** inflamación de la membrana mucosa de la boca.
- estratosfera:** región altamente estratificada y estable de la atmósfera situada encima de la troposfera, que se extiende aproximadamente de 10 a 50 km.
- eutrofización:** existencia de elevados niveles de nutrientes en los ecosistemas acuáticos dulces o marinos, generalmente debida a un crecimiento vegetal excesivo y a la muerte de animales y de algunas formas de vida vegetal por falta de oxígeno.
- filariasis:** presencia de filarias en el organismo, que se produce en regiones tropicales o subtropicales.
- fluorosis:** cuadro causado por una ingesta excesiva de fluoruros que se caracteriza fundamentalmente por la aparición de manchas, la tinción o la hipoplasia del esmalte dentario.
- fotovoltaico:** término aplicado a los dispositivos que crean electricidad cuando se exponen a la luz.
- fumigación residual de las viviendas:** rociado de las paredes interiores de las viviendas con un insecticida con fórmulas y dosis que garantizan un efecto prolongado (residual).
- gas de efecto invernadero:** gas que absorbe la radiación emitida por la superficie terrestre y las nubes. El efecto es el atrapamiento local de parte de la energía absorbida y la tendencia a calentar la superficie de la Tierra. El vapor de agua, el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y el ozono son los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre.

- halocarburos:** término genérico para describir un grupo de sustancias químicas generadas por el hombre que contienen carbono y miembros de la familia de los halógenos. Entre los halocarburos se encuentran los clorofluorcarburos y los halones, sustancias que provocan la reducción de la capa de ozono estratosférico.
- halones:** diversos compuestos gaseosos de carbono, bromo u otros halógenos, generalmente bromofluorometanos, utilizados para extinguir fuegos y que contribuyen al agotamiento del ozono estratosférico.
- helminto:** parásito vermiforme intestinal; fundamentalmente nematodos, cestodos, trematodos y acantocéfalos.
- hepatomegalia:** aumento de tamaño del hígado.
- hidrocarburos alifáticos:** compuestos químicos que contienen carbono e hidrógeno y que tienen una estructura recta.
- hidrocarburos aromáticos:** compuestos químicos que contienen carbono e hidrógeno y cuya estructura posee al menos un anillo del benceno.
- incidencia:** número de casos de una enfermedad, o de personas que la contraen, durante un determinado período de tiempo en una población concreta.
- influencia radiactiva:** una medida simple de la importancia de un posible mecanismo de cambio climático. La magnitud de la perturbación del equilibrio energético del sistema Tierra-atmósfera como consecuencia, por ejemplo, de un cambio en las concentraciones de dióxido de carbono o en la exposición al sol.
- Internet:** red informática mundial que proporciona acceso y que difunde una gran cantidad de información.
- intoxicación cianobacteriana:** reacción a las toxinas producidas por una cianobacteria.
- isótopo:** uno de dos o más núclidos que son químicamente idénticos pero que poseen un peso atómico diferente.
- leishmaniasis:** infección por especies de *Leishmania*; es transmitida por varias especies de insectos de los géneros *Phlebotomus* o *Lutzomyia*.
- leptospirosis:** enfermedad debida a la infección por *Leptospira*; la transmisión se asocia al contacto con animales infectados o con agua contaminada con orina de rata.
- melanoma cutáneo:** un tipo de cáncer de piel. Un melanoma es una neoplasia maligna derivada de células capaces de formar melanina.
- mesotelioma:** cáncer de los tejidos mesoteliales, generalmente del revestimiento del pulmón.
- núclido:** especie nuclear (atómica) determinada con un peso y un número atómico definidos.
- neuropatía periférica:** enfermedad que afecta a los nervios periféricos.
- oblast:** palabra rusa para "región".
- oncocercosis:** enfermedad tropical causada por un parásito filárico transmitido por insectos simúlidos.
- ozono:** variedad del oxígeno con tres átomos en lugar de los dos que caracterizan a las moléculas normales. El ozono (O₃) es un importante gas de efecto invernadero. El 90% de todo el O₃ existente en la atmósfera se encuentra en la estratosfera, donde absorbe la radiación ultravioleta peligrosa.
- pH:** medida de la acidez o alcalinidad de una solución; oscila entre 0 (ácida) y 14 (alcalina), pasando por 7 (neutra).
- prevalencia:** proporción de personas de una población que están afectadas en un momento dado por una enfermedad o un factor de riesgo determinados.

- principio de "el que contamina paga":** un sistema de cargas que afectan a las personas o empresas generadoras de contaminación.
- proliferación de algas:** aumento anormal de la biomasa de algas en un lago, río u océano.
- queratosis:** cualquier lesión de la epidermis con presencia de crecimientos excesivos circunscritos de la capa córnea.
- radiación ionizante:** radiación electromagnética o por partículas de energía suficiente para producir ionización en las células biológicas.
- radical libre:** molécula química muy reactiva que tiene al menos un electrón no compensado.
- radionúclido:** núclido de origen artificial o natural que emite radiactividad.
- radón:** elemento radiactivo procedente de la desintegración del radio.
- razón de posibilidades:** término epidemiológico utilizado para expresar el riesgo relativo de enfermedad cuando se comparan grupos. Es la relación entre el riesgo de exposición en los casos de enfermedad y el de los casos de control.
- riesgo atribuible:** proporción de una enfermedad o de otro resultado final en las personas expuestas que puede ser atribuido a la exposición en cuestión.
- riesgo relativo:** relación entre el riesgo de manifestación de una enfermedad en un grupo en comparación con el riesgo de manifestación en otro grupo.
- rotavirus:** virus con forma de rueda que produce gastroenteritis y diarrea agudas en los niños.
- seguridad alimentaria:** situación en la que todos los miembros del hogar tienen acceso tanto físico como económico a una alimentación adecuada y no existe riesgo de que pierdan dicho acceso.
- semivida:** período durante el cual la radiactividad de una sustancia radiactiva disminuye a la mitad de su valor original; se aplica también a la disminución de la actividad a lo largo del tiempo de cualquier sustancia activa inestable.
- serotipo:** grupo o categoría de bacterias u otros microorganismos que tienen un determinado conjunto de antígenos comunes o frente a los que se producen anticuerpos comunes; la combinación de antígenos por la que se establece la categoría de uno de tales grupos.
- subclínico:** sin manifestaciones clínicas; generalmente la primera fase de una infección o de otra enfermedad antes de que los signos y los síntomas se hagan clínicamente evidentes.
- teratogénesis:** proceso que daña el crecimiento del feto dentro del útero.
- tos ferina:** enfermedad causada por *Bordetella pertussis*.
- tracoma:** inflamación infecciosa del ojo, a menudo asociada a la carencia de agua para la higiene personal.
- trematodo:** gusano plano de la clase *Trematoda*, que abarca a gusanos parásitos. Los trematodos que producen enfermedades en el hombre tienen al caracol como huésped intermediario.
- tripanosomiasis:** infecciones por protozoarios del género *Trypanosoma*, entre ellas, la tripanosomiasis americana (enfermedad de Chagas) y la africana.
- troposfera:** parte inferior de la atmósfera en la que se producen los fenómenos de las nubes y el clima. La troposfera se define como la región en la que, en general, las temperaturas disminuyen a medida que aumenta la altitud.
- vacuna atenuada:** vacuna basada en material infeccioso vivo tratado de forma tal que provoca una respuesta de anticuerpos sin producir la enfermedad.

valor de fabricación añadido: diferencia entre el valor de los productos terminados y el costo de los materiales o suministros utilizados para producirlos. El valor añadido se obtiene restando del valor final del producto el costo de las materias primas, las partes, los suministros, el combustible, los productos adquiridos para reventa, la energía eléctrica y los contratos de trabajo. Es la mejor medida monetaria de la importancia económica relativa de una industria manufacturera, ya que mide la contribución de esa industria a la economía en lugar de medir sus ventas totales.

vibrión: tipo de bacteria con movilidad activa. Entre las especies se encuentra *Vibrio cholerae*, muy patógeno para el ser humano.

zoonosis: enfermedad infecciosa de los animales vertebrados, como la rabia, que puede transmitirse al hombre.

Esta página dejada en blanco al propósito.

Referencias

- AAMA. 1996. *World motor vehicle data 1996*. Detroit, Michigan, American Automobile Manufacturers Association.
- Aaby P *et al.* 1988. Further community studies on the role of overcrowding and intensive exposure on measles mortality. *Review of infectious diseases*, 10(2): 474-477.
- Adams MR, Moss MO. 1995. *Food microbiology*. London, Royal Society of Chemistry.
- Agaki H, Malm O, Branches FJP. 1996. Human exposure to mercury due to gold mining in the Amazon, Brazil: a review. *Environmental sciences*, 4(3):199-211.
- Agarwal B. 1985. *Cold hearths, barren slopes*. New Delhi, Allied Publications.
- Albonico M *et al.* 1994. A randomised controlled trial comparing Mebendazole 500 mg and Albendazole 400 mg against *Ascaris*, *Trichuris* and the hookworms. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 88:585-589.
- Alexandratos N, ed. 1995. *World agriculture: towards 2010. An FAO study*. Rome/Chichester, UK, FAO/John Wiley and Sons.
- Alwan AAS. 1993. Cardiovascular diseases in the Eastern Mediterranean Region. *World health statistics quarterly*, 46:97-100.
- Annest JL *et al.* 1983. Chronological trend in blood lead levels between 1976 and 1980. *New England journal of medicine*, 308:1373-1377.
- Anon. 1995. The challenge of tuberculosis: statement on global control and prevention. *Lancet*, 346:809 -819.
- Anon. 1996a. Europe's bathing waters fail to meet quality standards. *World water and environmental engineering*, July 9.
- Anon. 1996b. One false step... and you're dead. *New scientist*, 4 May 1996:32-37.
- Anon. 1996c. Greening our health (editorial). *Lancet*, 348(9021):139.
- Armstrong BK. 1994. Stratospheric ozone and health. *International journal of epidemiology*, 23(5):873-885.
- Ashby J *et al.* 1997. The challenge posed by endocrine-disrupting chemicals. *Environmental health perspectives*, 105(2):164-169.
- Asian Development Bank. 1993. *Water utilities data book: Asian and Pacific region*. Bangkok, Asian Development Bank.
- Avramov D. 1995. *Homelessness in the European Union: social and legal context for housing exclusion in the 1990s*. Brussels, European Federation of National Organizations Working with the Homeless.
- Aziz KMA *et al.* 1990. Reduction in diarrhoeal diseases in children in rural Bangladesh by environmental and behavioural modifications. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 84:433-438.

- Baarse G. 1995. *Development of an operational tool for global vulnerability assessment (GVA): update of the number of people at risk due to sea level rise and increased flooding probabilities*. The Hague, Ministry of Transport, Public Works and Water Management (CZM Centre Publication No. 3).
- Bagla P, Kaiser J. 1996. India's spreading health crisis draws global arsenic experts. *Science*, 274:174-175.
- Bakir F *et al.* 1973. Methylmercury poisoning in Iraq: an inter-university report. *Science*, 181:230-241.
- Barbiroli G. 1996. The role of technology and science in sustainable development. En: Nath B *et al.*, eds. *Sustainable development*. Brussels, VUB University Press.
- Bascom R. 1996. Environmental factors and respiratory hypersensitivity: the Americas. *Toxicology letters*, 86:115-130.
- Bates DV. 1992. Health indices of the adverse effects of air pollution: the question of coherence. *Environmental resources*, 59:336-349.
- Batliwala. 1987. Women's access to food. *Indian journal of social work*, 48(3):255-271.
- Batstone R, Smith JE, Wilson D, eds. 1989. *The safe disposal of hazardous wastes*. Washington, DC, World Bank (World Bank Technical Paper No. 93).
- Benhamou S, Benhamou E, Flamant R. 1988. Occupational risk factors of lung cancer in a French case-control study. *British journal of industrial medicine*, 45 (4):231-233.
- Berman S. 1991. Epidemiology of acute respiratory infections in developing countries. *Review of infectious diseases*, (Suppl 6):S454-462.
- Bird CJ, Wright JLC. 1988. The shellfish toxin domoic acid. *World aquaculture*, 20(1):40-41.
- Birley MH *et al.* 1996. A multisectoral task-based course: health opportunities in water resources development. *Education for health*, 9(1):71-83.
- Blaser MS. 1992. *Helicobacter pylori*: its role in disease. *Clinical infectious diseases*, 15(3):386-391.
- Bobak M, Leon DA. 1992. Air pollution and infant mortality in the Czech Republic, 1986-88. *Lancet*, 340:1010-1014.
- Bojkov RD. 1995. *The changing ozone layer*. Geneva, WMO.
- Bojkov RD *et al.* 1997. *Proceedings of Ozone Symposium, Aquila, Italy, 1997*. Geneva, International Ozone Commission.
- Bolger PM *et al.* 1991. Reductions in dietary lead exposure in the United States. *Chemical speciation and bioavailability*, 3(314):31.
- Bradley DJ, Narayan R. 1987. Epidemiological patterns associated with agricultural activities in the tropics with special reference to vector-borne diseases. En: *Effects of agricultural development on vector-borne diseases*. Rome, FAO (unpublished document AGL/MISC/12/87).
- Briggs D, Corvalán C, Nurminen M, eds. 1996. *Linkage methods for environment and health analysis: general guidelines*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/95.26).
- British Petroleum Company. 1996. *British Petroleum statistical review of world energy, 1996*. London, British Petroleum Co.
- Brouwer ID. 1994. *Food and fuel: a hidden dimension in human nutrition* [Thesis]. Netherlands, Wageningen University.

- Brown LR *et al.* 1994. *State of the world 1994: a Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society*. New York/London, W.W. Norton & Company, Inc.
- Brown LR *et al.* 1996a. *Vital signs 1996: the trends that are shaping our future*. New York/London, W.W. Norton & Company, Inc.
- Brown LR *et al.* 1996b. *State of the world 1996: a Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society*. New York/London, W.W. Norton & Company, Inc.
- Brown LR *et al.* 1997. *State of the world 1997: a Worldwatch Institute report on progress toward a sustainable society*. New York/London, W.W. Norton & Company, Inc.
- Brundtland GH. 1994. Influencing environmental factors in cardiovascular disease prevention: global view. *Preventive medicine*, 23:531-534.
- Buist AS, Vollmer WM. 1990. Reflections on the rise in asthma morbidity and mortality. *JAMA*, 264:1719-1720.
- Burridge R, Ormandy D. 1993. The legal environment of housing conditions. En: Burridge R, Ormandy D, eds. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Byass *et al.* 1995. Assessment and possible control of endemic measles in urban Nigeria. *Journal of public health medicine*, 17(2):140-145.
- CDC. 1994. Lead-contaminated drinking water in bulk water storage tanks: Arizona and California, 1993. *Morbidity and mortality weekly report*, 43:751, 757-758.
- CDC. 1995a. Outbreak of gastrointestinal illness associated with consumption of seaweed. *Morbidity and mortality weekly report*, 44(39):724-727.
- CDC. 1995b. Asthma-United States, 1982-1992. *Morbidity and mortality weekly report*, 43(51-52):952-955.
- CSD. 1997a. *Overall progress achieved since the United Nations Conference on Environment and Development: protecting and promoting human health. Report of the Secretary General*. New York, Commission on Sustainable Development (E/CN.17/1997/2/Add.5).
- CSD. 1997b. *Overall progress achieved since the United Nations Conference on Environment and Development: combating poverty. Report of the Secretary General*. New York, Commission on Sustainable Development (E/CN.17/1997/2/Add.2).
- CSD. 1997c. *Overall progress achieved since the United Nations Conference on Environment and Development: environmentally sound management of solid waste and sewerage-related issues. Report of the Secretary General*. New York, Commission on Sustainable Development (E/CN.17/1997/2/Add.20).
- CSD. 1997d. *Comprehensive assessment of freshwater resources of the world: report of the Secretary General*. New York, Commission on Sustainable Development (E/CN.17/1997/9).
- CSD. 1997e. *Overall progress achieved since the United Nations Conference on Environment and Development: changing consumption and production patterns. Report of the Secretary General*. New York, Commission on Sustainable Development (E/CN.17/1997/2/Add.3).
- CSD. 1997f. Unpublished data: post-UNCED institutional arrangements (UN System).
- Cabelli VJ. 1983. *Health effects criteria for marine recreational waters*. Research Triangle Park, NC, USEPA (R & D Report No. EPA-600/1-80-031).
- Cahill KM, ed. 1995. *Clearing the fields: solutions to the global landmine crisis*. New York, Basic Books (A joint publication of Basic Books and the Council on Foreign Relations).

- Cai S *et al.* 1995. Cadmium exposure among residents in an area contaminated by irrigation water in China. *Bulletin of the World Health Organization*, 73:359-367.
- Caldeira T. 1996. Building up walls: the new pattern of spatial segregation in São Paulo. *International social science journal*, 147:55-66.
- Calder M. 1994. *Staffing, professional education and training in environmental health*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (unpublished document EUR/ICP/CEH/123/D).
- Carnevale P *et al.* 1991. L'impact des moustiquaires imprégnées sur la prévalence et la morbidité liée au paludisme en Afrique sub-Saharienne. *Annales de la Société belge de Médecine Tropicale*, 71(suppl):127-150.
- Castegnaro M, Chernozemsky I. 1987. Endemic nephropathy and urinary tract tumours in the Balkans. *Cancer research*, 47:3608-3609.
- Chambers R. 1983. *Rural development: putting the last first*. London, Longman Scientific & Technical.
- Chao TC, Maxwell SM, Wong SY. 1991. An outbreak of aflatoxicosis and boric acid poisoning in Malaysia: a clinicopathological study. *Journal of pathology*, 164:225-233.
- Chandiwana SK, Snellen WB. 1994. *Incorporating a human health component into the integrated development and management of the Zambesi basin*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/94.53).
- Chatterjee M, Lambert J. 1989. Women and nutrition: reflections from India and Pakistan. *Food and nutrition bulletin*, 4:13-28.
- Chen BH *et al.* 1990. Indoor air pollution in developing countries. *World health statistics quarterly*, 43:127-138.
- Chen SY *et al.* 1990. Mortality experience of haematite mine workers in China. *British journal of industrial medicine*, 47:175-181.
- Chen CH *et al.* 1995. A population based epidemiological study on cardiovascular risk factors in Kin-Chen, Kinmen. *International journal of cardiology*, 48(1): 75-88.
- Cheng WN, Kong J. 1992. A retrospective mortality study of chrysotile asbestos products workers in Tianjin 1972-1987. *Environmental resources*, 59:271-278.
- Cheung WHS. 1990. Epidemiological study of beach-water pollution and health-related bathing water standards in Hong Kong. *Water science technology*, 23:243-252.
- Cobb C, Halstead T, Rowe J. 1995. *The genuine progress indicator: summary of data and methodology*. San Francisco, CA, Refining Progress.
- Coleman A. 1985. *Utopia and trail*. 2nd edition. London, Hilary Shipman Ltd.
- Coleman MP *et al.* 1993. *Trends in cancer incidence and mortality*. Lyon, IARC (IARC Scientific Publications No. 121).
- Colwell RR. 1996. Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. *Science*, 274:2025-2031.
- Coosemans M. 1985. Comparaison de l'endémie malarienne dans une zone de riziculture et dans une zone de culture de coton dans la plaine de la Ruzizi (Burundi). *Annales de la Société belge de Médecine Tropicale*, 65 (suppl. 2):187-200.
- Daley RM. 1995. *Final report. Mayor's Commission on Extreme Weather Conditions*. City of Chicago.
- Dalhammar G, Mehlmann M. 1996. *Wastewater treatment problematique*. Enebyberg, Sweden, GAP International (Global Action Plan for the Earth).

- Daniels DL *et al.* 1990. A case-control study of the impact on diarrhoea morbidity of improved sanitation in Lesotho. *Bulletin of the World Health Organization*, 68(4):455-463.
- Das Gupta M. 1987. Selective discrimination against female children in rural Punjab, India. *Population and development review*, 13(1):77-100.
- De Kadt E. 1989. Making health policy management intersectoral: issues of information analysis and use in less developed countries. *Social science and medicine*, 29(4):503-514.
- Dennis RJ *et al.* 1996. Woodsmoke exposure and risk of obstructive airways disease among women. *Chest*, 109(1):115-119.
- Department of the Environment, United Kingdom. 1996. *The United Kingdom national environmental health action plan*. London, Department of the Environment.
- Dhatt PS *et al.* 1982. Aflatoxin and Indian childhood cirrhosis. *Indian pediatrics*, 19:407-408.
- Diop M, Jobin WR. 1994. *Senegal river basin health master plan study*. Arlington, VA, WASH (WASH field report No. 453).
- Dockery DW *et al.* 1993. An association between air pollution and mortality in six US cities. *The New England journal of medicine*, 329(24):1753-1759.
- Dockery DW, Pope III CA. 1994. Acute respiratory effects of particulate air pollution. *Annual review of public health*, 15:107-132.
- EC. 1995a. *Health and safety at work: community programme 1996-2000*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- EC. 1995b. *Indoor air quality: its impact on man. Report No. 15: radon in indoor air*. Luxembourg, European Commission (Report EUR 16123 EN).
- ECETOC. 1988. *Nitrate and drinking-water*. Brussels, ECETOC (Technical Report No. 27).
- Economopoulos AP. 1993. *Assessment of sources of air, water, and land pollution: a guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies. Part one: rapid inventory techniques in environmental pollution*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PEP/GETNET/93.1-A).
- El-Hinnawi E. 1985. *Environment refugees*. Nairobi, Kenya, UNEP.
- Engelman R, LeRoy P. 1995a. *Sustaining water: an update*. Washington, DC, Population Action International.
- Engelman R, LeRoy P. 1995b. *Conserving land: population and sustainable food production*. Washington, DC, Population Action International.
- Environment Agency of Japan. 1996. *Our intensive efforts to overcome the tragic history of Minamata disease*. Tokyo, Environmental Health Department (unpublished document).
- Environment Canada. 1987. *Summary report: Canada-Manitoba agreement on the study and monitoring of mercury in the Churchill river diversion*. Winnipeg, Manitoba/Hull, Quebec, Environment and Workplace Safety and Health/Environment Canada.
- Epstein PR, Ford TE, Colwell RR. 1993. Marine ecosystems. *Lancet*, 342:1216-1219.
- Erlam K, Plass L. 1996. *Trade and environment: a business perspective*. Geneva, World Business Council for Sustainable Development (unpublished document).

- Esrey SA. 1990. Food contamination and diarrhoea. *World Health*, January-February: 19-20.
- Esrey SA. 1996. Water, waste and well-being: a multi-country study. *American journal of epidemiology*, 143(6):608-623.
- Esrey SA, Feachem RG. 1989. *Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: promotion of food hygiene*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/CDD/89.30).
- Esrey SA, Feachem RG, Hughes JM. 1985. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. *Bulletin of the World Health Organization*, 63(4):757-772.
- Esrey SA *et al.* 1991. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schistosomiasis, and trachoma. *Bulletin of the World Health Organization*, 69(5):609-621.
- Evanoff B, Gustavsson P, Hogstedt C. 1993. Mortality and incidence of cancer in a cohort of Swedish chimney sweeps: an extended follow-up study. *British journal of industrial medicine*, 50:450-459.
- FAO. 1994a. Water policies and agriculture. En: *The state of food and agriculture 1993*. Rome, FAO.
- FAO. 1994b. *Compendium of food consumption*, Vols. 1-2. Rome, FAO.
- FAO. 1995. *FAO production yearbook 1995*, Vol. 49. Rome, FAO.
- FAO. 1996a. *Rome declaration on world food security and world food summit plan of action*. World Food Summit, 13-17 November 1996. Rome, FAO (WFS/96/3).
- FAO. 1996b. *World Food Summit: technical background documents*, 3 vols. Rome, FAO.
- FAO/WHO. 1994. *This is Codex Alimentarius*, 2nd edition. Rome, FAO.
- Falkenmark M *et al.* 1989. Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches: aspects of vulnerability in semi-arid development. *Natural resources forum*, 13(4):258-267.
- Feachem RGA *et al.* 1983. *Sanitation and disease: health aspects of excreta and wastewater management*. New York, John Wiley & Sons.
- Feachem RGA *et al.*, eds. 1992. *The health of adults in the developing world*. New York, Oxford University Press.
- Ferrer A, Cabral R. 1989. Epidemics due to pesticide contamination in food. En: *World Conference on Chemical Accidents*. Edinburgh, CEP Consultants Ltd.
- Ferrie JE *et al.* 1995. Job change and non-employment: longitudinal data from the Whitehall II study. *British medical journal*, 311(7015):1264-1269.
- Feychting M, Ahlbom A. 1993. Magnetic fields and cancer in children near Swedish high-voltage power lines. *American journal of epidemiology*, 138:467-481.
- Fingerhut MA *et al.* 1991. Cancer mortality in workers exposed to 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *New England journal of medicine* 1991:212-218.
- Flesch-Janys D *et al.* 1995. Exposure to polychlorinated dioxins and furans (PCDD/F) and mortality in a cohort of workers from a herbicide producing plant in Hamburg, Federal Republic of Germany. *American journal of epidemiology*, 142:1165-1175.
- Fluss S. 1997. International public health law: an overview. En: Detels R *et al.*, eds. *Oxford textbook of public health*, Vol. 1: *The scope of public health*, 3rd edition. Oxford/New York, Oxford University Press.

- Franceys R, Pickford J, Reed R. 1992. *A guide to the development of on-site sanitation*. Geneva, WHO.
- Freeman H. 1993. Mental health and high-rise housing. En: BurrIDGE R, Ormandy D, eds. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Friberg L *et al.* 1985. *Cadmium and health: a toxicological and epidemiological appraisal*, Vol. 1. *Exposure, dose and metabolism*. Boca Raton, Florida, Chemical Rubber Co. Press.
- Friberg L *et al.* 1986. *Cadmium and health: a toxicological and epidemiological appraisal*, Vol.2. *Effects and response*. Boca Raton, Florida, Chemical Rubber Co. Press.
- Gabe J, Williams P. 1993. Women, crowding and mental health. En: BurrIDGE R, Ormandy D, eds. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Gao QY *et al.* 1990. A review of botulism in China. *Biomedical and environmental sciences*, 3:326-336.
- Garenne M, Ronsmans C, Campbell H. 1992. The magnitude of mortality from acute respiratory infections in children under 5 years in developing countries. *World health statistics quarterly*, 45:180-191.
- Garrett L. 1994. *The coming plague: newly emerging diseases in a world out of balance*. New York, Farrar, Straus and Giroux.
- Ginsburg NS, Koppel B, McGee TG, eds. 1990. *The dispersed metropolis: a phase of the settlement transition in Asia*. Honolulu, University of Hawaii Press.
- Gittelsohn J. 1991. Opening the box: intrahousehold food allocation in rural Nepal. *Social science and medicine*, 33(10):1141-1154.
- Gitonga S. 1997. The energy efficiency household programme in Kenya. Proceedings European Union (DG XVII) and O.Ö. Energiesparverband World Energy Efficiency Day, 6 March 1997. Wels, Austria.
- Gleick PH, ed. 1993. *Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- Gleick PH. 1996. Basic water requirements for human activities: meeting basic needs. *Water international*, 21:83-92.
- Goldstein G. 1996. WHO Healthy Cities: towards an interregional programme framework. En: Price C, Tsouros A, eds. *Our cities our future: policies and action plans for health and sustainable development*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.
- Gorter AC *et al.* 1991. Water supply, sanitation and diarrhoeal disease in Nicaragua: results from a case-control study. *International journal of epidemiology*, 20 (2):527-533.
- Gotaas HB. 1956. *Composting: sanitary disposal and reclamation of organic wastes*. Geneva, WHO (Monograph Series No. 31).
- Gratz NG, Knudsen AB. 1996. *The rise and spread of dengue, dengue haemorrhagic fever and its vectors: a historical review (up to 1995)*. Geneva, WHO (unpublished document CTD/FIL [DEN] 96.7).
- Greider W. 1997. *One world, ready or not*. New York, Simon & Schuster.
- Gribbin B, Crook DWN. 1996. Infective endocarditis. En: Weatherall DJ, Ledingham JCG, Warrel DA, eds. *Oxford textbook of medicine*, 3rd ed. Oxford, Oxford University Press.

- Grossklaus D, ed. 1988. *Impact of the Chernobyl nuclear power plant accident in the Federal Republic of Germany*. Stuttgart, Sustav Fischer.
- Gutiérrez G *et al.* 1996. Impact of oral rehydration and selected public health interventions on reduction of mortality from childhood diarrhoeal diseases in Mexico. *Bulletin of the World Health Organization*, 74(2):189-197.
- Haglund BJA *et al.* 1992. *We can do it: the Sundsvall handbook*. Stockholm, Karolinska Institute, Department of Social Medicine.
- Hall DO, Rosillo-Calle F, Woods J. 1994. Biomass utilization in households and industry: energy use and development. *Chemosphere*, 29(5):1099-1133.
- Health, Safety and Environmental Management Consultancy, Inc. 1994. *Report on the integration of health and environment issues in the development and implementation of national plans for sustainable development in the Philippines*. Manila, Philippines, Department of Health.
- Hertzman C *et al.* 1995. *Environment and health in the Philippines*. Vancouver, The University of British Columbia, Centre for Health Services and Policy Research (Health Policy Research Unit Discussion Paper Series).
- HICARE. 1993. *A-bomb radiation effects digest*. Chur, Switzerland, Harwood Academic Publishers GmbH.
- Hogstedt C *et al.* 1982. A cohort study on mortality among long-time employed Swedish chimney sweeps. *Scandinavian journal of work, environment and health*, 8 (suppl. 1):72-78.
- Holdren JP. 1992. The transition to costlier energy. En: Schipper L, Meyers S, *Energy efficiency and human activity: past trends, future prospects*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Holt LE. 1913. Infant mortality, ancient and modern: an historical sketch. *Archives pediatrics*, 30:885-915.
- Hong CJ, Corvalán C, Kjellström T. 1997. Air pollution. En: Murray CJL, Lopez AD, eds., *Quantifying global health risks: the burden of disease attributable to selected factors*. Cambridge, MA, Harvard University Press (en prensa).
- Hopenhayn-Rich C *et al.* 1996. Bladder cancer mortality associated with arsenic in drinking water in Argentina. *Epidemiology*, 7:117-124.
- Houdas Y, Deklunder GT, Lecroart JL. 1992. Cold exposure and ischemic heart disease. *International journal of sport medicine*, 13 (Suppl 1):S179-181.
- Howard M. 1993. The effects on human health of pest infestation in houses. En: Burrige R, Ormandy D, eds. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Hsiao WCL, Yuanly Liu. 1996. Economic reform and health lessons from China (editorial). *New England journal of medicine*, 335:430-432.
- Hunt S. 1993. Damp and mouldy housing: a holistic approach. En: Burrige R, Ormandy D, eds. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Hunter JM *et al.* 1993. *Parasitic diseases in water resources development: the need for intersectoral negotiation*. Geneva, WHO.
- Hutt MSR. 1991. Cancer and cardiovascular diseases. En: Feachem RG, Jamison DT, eds. *Disease and mortality in sub-Saharan Africa*. Oxford, Oxford University Press (A World Bank Book).

- Huttly SRA *et al.* 1990. The Imo State (Nigeria) drinking water supply and sanitation project II: impact on dracunculiasis, diarrhoea and nutritional status. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 84:316-321.
- Huttly S. 1996. Water, sanitation and personal hygiene. En: Murray CJL, Lopez AD, eds. *Quantifying global health risks: the burden of diseases attributable to selected risk factors*. Cambridge, Harvard University Press.
- Iacob I, Tanase I. 1996. *GIS for exposure of well water nitrate*. Bucharest, Institute of Hygiene and Public Health (unpublished report).
- IAEA. 1996a. Chernobyl: ten years after. *IAEA bulletin*, 38(3):2-64 (special issue).
- IAEA. 1996b. *International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources*. Vienna, IAEA (Safety Series No. 115).
- IARC. 1973. *Certain polycyclic aromatic hydrocarbons and heterocyclic compounds*. Lyon, IARC (Monographs on Evaluating Carcinogenic Risks to Humans No. 3).
- IARC. 1984. *N-nitroso compounds: occurrence, biological effects and relevance to cancer*. Lyon, IARC (IARC Scientific Publication No. 57).
- IARC. 1991a. *Relevance to human cancer of N-nitroso compounds, tobacco and mycotoxins*. Lyon, IARC (IARC Scientific Publications No. 105).
- IARC. 1991b. *Chlorinated drinking-water, chlorination by-products, some other halogenated compounds, cobalts and cobalt compounds*. Lyon, IARC (Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans No. 52).
- IARC. 1992. *Solar and ultra-violet radiation*. Lyon, IARC (Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans No. 55).
- IARC. 1993. *Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins*. Lyon, IARC (Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans No. 56).
- IARC. 1994. *Schistosomes, liver flukes and Helicobacter pylori*. Lyon, IARC (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans No. 61).
- IARC. 1997. *Natural toxins*. Lyon, IARC (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans [en preparación]).
- IASC. 1995. *Effects of increased ultraviolet radiation in the Arctic*. Oslo, Norway, International Arctic Science Committee (IASC report No. 2).
- ICLEI. 1996. *The local Agenda 21 planning guide: an introduction to sustainable development planning*. Toronto, Canada, ICLEI.
- ICNIRP. 1996. Health issues related to the use of hand-held radiotelephones and base transmitters. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. *Health physics*, 70:587-593.
- ICRP. 1990. *1990 recommendations of the International Commission on Radiological Protection, adopted by the Commission in November 1990*. Oxford, Pergamon Press.
- IFCS. 1996. *Persistent organic pollutants: considerations for global action. IFCS Experts meeting on POPs: final report*. Geneva, IFCS (unpublished document IFCS/EXP. POPs/Report. 1).
- ILEC, Lake Biwa Research Institute, eds. 1998-1993. *Survey of the state of world lakes*. Vol. I-IV. Otsu/Nairobi, ILEC/UNEP.
- ILO. 1988. *Major hazard control: a practical manual*. Geneva, ILO.
- ILO. 1991. *Prevention of major industrial accidents: an ILO code of practice*. Geneva, ILO.
- ILO. 1996. *Yearbook of labour statistics*. 55th ed. Geneva, ILO.
- ILO. 1997. *The Director-General's programme and budget proposals for 1998-1999*. Geneva, ILO.

- IMO. 1995. *Global waste survey: final report*. London, IMO.
- IOMC. 1996. *IOMC inventory of activities*. Geneva, IOMC.
- IPCC. 1996. *Climate change 1995: the science of climate change*. Contribution of Working Group to the Second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Houghton JT *et al.*, eds. Cambridge, New York, Cambridge University Press.
- IPCS. 1979. *Environmental health criteria 13. Carbon monoxide*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1981. *Environmental health criteria 18. Arsenic*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1984a. *Environmental health criteria 30. Principles for evaluating health risks to progeny associated with exposure to chemicals during pregnancy*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1984b. *Environmental health criteria 46. Guidelines for the study of genetic effects in human populations*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1984c. *Environmental health criteria 37. Aquatic (marine and freshwater) biotoxins*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1984d. *Environmental health criteria 36. Fluorine and fluorides*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1988. *Environmental health criteria 80. Pyrrolizidine alkaloids*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1989. *Environmental health criteria 86. Mercury: environmental aspects*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1990a. *Environmental health criteria 113. Fully halogenated chlorofluorocarbons*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1990b. *Environmental health criteria 101. Methylmercury*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1990c. *Environmental health criteria 105. Mycotoxins*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1992a. *Environmental health criteria 134. Cadmium*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1992b. *Environmental health criteria 135. Cadmium: environmental aspects*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1995a. *Persistent organic pollutants: an assessment report on DDT-Aldrin-Dieldrin-Endrin-Chlordane-Heptachlor-Hexachlorobenzene-Mirex-Toxaphene, Polychlorinated biphenyls, dioxins and furans*. Geneva, WHO (unpublished document PCS/95.38).
- IPCS. 1995b. *Environmental health criteria 165. Inorganic lead*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1996a. *IPCS INCHEM CD-ROM*. Geneva, IPCS.
- IPCS. 1996b. *Environmental health criteria 171. Diesel fuel and exhaust emissions*. Geneva, WHO.
- IPCS. 1997. *Environmental health criteria: scientific principles and methods for assessing allergic hypersensitization associated with exposure to chemicals. First draft*. Geneva, WHO (unpublished document PCS/EHC/97.5).
- ISRIC/UNEP. 1991. *World map of the status of human-induced soil degradation*. Nairobi, UNEP, Global Assessment of Soil Degradation (International Soil Reference and Information Centre).
- Jacobs GD. 1997. Road safety in the developing world. En: Hatcher T, McMichael AJ, eds. *Health at the crossroads: transport policy and urban health*. Chichester, UK, John Wiley & Sons.
- Jacobson JL, Jacobson SW. 1996. Intellectual impairment in children exposed to polychlorinated biphenyls in utero. *The New England journal of medicine*, 335: 783-789.
- Jamison DT *et al.* 1993. Poliomyelitis. En: Jamison DT *et al.*, eds. *Disease control priorities in developing countries*. New York, Oxford University Press (A World Bank Book).

- Jazairy I, Alamgir M, Panuccio T. 1992. *The state of world rural poverty: an inquiry into its causes and consequences*. Rome, IFAD.
- Jedrychowski W *et al.* 1990. Case-control study of lung cancer with special reference to the effect of air pollution in Poland. *Journal of epidemiology and community health*, 44:114-120.
- Jelinek C. 1992. *Assessment of dietary intake of chemical contaminants*. WHO, Geneva.
- Johnston R *et al.* 1986. Soil acidification during more than 100 years at Rothamsted. *Soil use and management*, 2:3-10.
- Kakar F. 1995. *Direct and indirect consequences of landmines on public health*. Geneva, WHO (unpublished document).
- Kalkstein LS, Greene JS. 1997. An evaluation of climate/mortality relationships in large US cities and the possible impacts of climate change. *Environmental health perspectives*, 105(1):2-11.
- Karl M. 1995. *Women and empowerment: participation and decision-making*. London, UK, Zed Books.
- Keil U *et al.* 1996. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): objectives and methods. Results from German ISAAC centres concerning traffic density and wheezing and allergic rhinitis. *Toxicology letters*, 86: 99-103.
- King M *et al.* 1995. Does demographic entrapment challenge the two-child paradigm? *Health policy and planning*, 10(4):376-383.
- King TP *et al.* 1995. Allergen nomenclature. *Journal of allergy and clinical immunology*, 96:5.
- Kjeller LO *et al.* 1991. Increases in the polychlorinated dibenzo-p-dioxin and furan content of soils and vegetation since the 1840s. *Environmental science and technology*, 25(9):1619-1627.
- Kjellström T, Koplan JP, Rothenberg RB. 1992. Current and future determinants of adult ill-health. En: Feachem RGA *et al.*, eds. *The health of adults in the developing world*. Oxford, Oxford University Press (A World Bank Book).
- Kjellström T, Corvalán C. 1995. Framework for the development of environmental health indicators. *World health statistics quarterly*, 48:144-154.
- Krishnamachari KAVR *et al.* 1975. Hepatitis due to aflatoxicosis: an outbreak in Western India. *Lancet*, i1061-1062.
- Kritz H, Schmid P, Sinzinger H. 1995. Passive smoking and cardiovascular risk. *Archives of internal medicine*, 155(18):1942-1948.
- Krzyzanowski M. 1995. *Exposure to toxic materials and health risk in buildings. Proceedings of Healthy Buildings '95, an international conference on healthy buildings in mild climates*.
- Kungskulniti NC *et al.* 1991. Solid-waste scavenger community: an investigation in Bangkok. *Asia-Pacific journal of public health*, 5(1):54-65.
- Lai CKW *et al.* 1996. Asthma epidemiology in the Far East. *Clinical and experimental allergy*, 26:5-12.
- Law MR, Hackshaw AK. 1996. Environmental tobacco smoke. *British medical bulletin*, 52(1):22-34.
- Lawrence R. 1996. Urban environment, health and the economy: cues for conceptual clarification and more effective policy implementation. En: Price C, Tsouros A, eds. *Our cities our future: policies and action plans for health and sustainable development*. Copenhagen, WHO Healthy Cities Project Office.
- Lean G. 1992. *WWF atlas of the environment*. Oxford, Helicon.

- Lederberg J, Shope RE, Oaks SC, eds. 1992. *Emerging infections: microbial threats to health in the United States*. Washington, DC, National Academy Press.
- LeDuc JW, Childs JE, Glass GE. 1992. The hantaviruses, etiologic agents of haemorrhagic fever with renal syndrome: a possible cause of hypertension and chronic renal disease in the United States. *Annual review of public health*, 13: 79-98.
- Lee-Chiong TL, Stitt JT. 1995. Heatstroke and other heat-related illnesses: the maladies of summer. *Postgraduate medicine*, 98(1): 26-36.
- Leigh JP *et al.* 1996. *Costs of occupational injuries and illnesses*. Final report to NIOSH (Cooperative Agreement U60/902886).
- Lengeler C, Cattani J, de Savigny D, eds. 1996. *Net gain: a new method for preventing malaria deaths*. Geneva, WHO (joint publication with IDRC).
- Leonard HJ. 1989. *Environment and the poor: development strategies for a common agenda*. New Brunswick/Oxford, Transaction Books.
- Linder FE, Grove RD. 1943. *Vital statistics rates in the United States 1900-1940*. Washington, DC, United States Department of Commerce, Government Printing Office.
- Litsios S. 1996. *The tomorrow of malaria*. Wellington, Pacific Press.
- Loomis DP *et al.* 1996. *Ozone exposure and daily mortality in Mexico City: a time-series analysis*. Cambridge, MA, Health Effects Institute (Research Report No. 75).
- Løvik M, Dybing E, Smith E. 1996. Environmental chemicals and respiratory hypersensitization: a synopsis. *Toxicology letters*, 86:211-222.
- MARC. 1996. *Air quality management and assessment capabilities in 20 major cities*. Nairobi/Geneva, UNEP/WHO (unpublished document UNEP/DEIA/AR.96.2, WHO/EOS/95.7).
- MOHSPE, The Netherlands. 1994. *Conference report: Ministerial Conference on Drinking Water and Environmental Sanitation, Noordwijk, The Netherlands, 22-23 March 1994*, Vol 2. The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment.
- MacKay KT. 1993. Alternative methods for pest management in developing countries: impact of pesticide use on health in developing countries. En: Forget G, Goodman T, de Villiers A, eds. *Impact of pesticide use on health in developing countries: proceedings of a symposium, Ottawa, Canada, 17-20 September 1990*. Ottawa, Canada, IDRC.
- MacKenzie WR *et al.* 1994. A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *New England journal of medicine*, 331:161-167.
- Mage T, Zali O. 1992. *Motor vehicle air pollution: public health impact and control measures*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PEP/92.4).
- Malm O *et al.* 1990. Mercury pollution due to gold mining in the Madeira River Basin, Brazil. *Ambio, a journal of the human environment*, 19(10):11-15.
- Mara DD, Cairncross S. 1989. *Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agriculture and aquaculture*. Geneva, WHO.
- Mara DD, Alabaster GP. 1995. An environmental classification of housing-related diseases in developing countries. *Journal of tropical medicine and hygiene*, 98: 41-51.
- Markowitz S. 1992. Primary prevention of occupational lung disease. *Israel journal of medical sciences*, 28:513-519.

- Martin B. 1993. *In the public interest? Privatization and public sector reform*. London, Zed Books.
- Martines J, Phillips M, Feachem GA. 1993. Diarrhoeal diseases. En: Jamison DT *et al.*, eds. *Disease control priorities in developing countries*. New York, Oxford University Press.
- Masuda Y. 1985. Health status of Japanese and Taiwanese after exposure to contaminated rice oil. *Environmental health perspectives*, 60:321-325.
- Mather TH, Sornmani S, Keola KA. 1994. *Incorporating a human health component into the integrated development and management of the Lower Mekong Basin*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/94.52).
- McMichael AJ *et al.*, eds. 1996. *Climate change and human health: an assessment prepared by a task group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Organization and the United Nations*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/96.7) .
- Meadows DH *et al.* 1972. *The limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York, Universe Books.
- Meding B. 1990. Epidemiology of hand eczema in an industrial city. *Acta dermatovenereologica* (suppl.), 153:2-43.
- Menné T, Maibach HI. 1993. *Hand eczema*. Boca Raton, FL, CRC Press.
- Metcalf & Eddy, Inc. 1972. *Wastewater engineering: collection, treatment, disposal*. New York, McGraw-Hill.
- Mikheev M. 1994. New epidemics: the challenge for international health work. En: *New epidemics in occupational health*. Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health.
- Ministry of Foreign Affairs, Denmark. 1994. *Report of the Copenhagen CSD inter-sessional workshop on health, the environment and sustainable development, 23-25 February 1994, Copenhagen*. Copenhagen, Denmark, Ministry of Foreign Affairs (unpublished document).
- Ministry of Health, UK. 1954. *Mortality and morbidity during the London fog in December 1952*. London, Her Majesty's Stationery Office (Report No. 95).
- Ministry of Health and Social Affairs, Sweden. 1996. *Environment for sustainable health: an action plan for Sweden*. Commission on Environmental Health, Stockholm.
- Ministry of Welfare, Hungary. 1996. *Hungarian environmental health action programme*. Budapest, Hungary.
- Mitchell JK *et al.* 1996. *The long road to recovery: community responses to industrial disasters*. Tokyo, United Nations University Press.
- Mood EW. 1993. Fundamentals of healthful housing: their application in the 21st century. En: Burrridge R, Ormandy D, eds. 1993. *Unhealthy housing: research, remedies and reforms*. London, E & FN Spon.
- Motarjemi Y *et al.* 1993. Contaminated weaning food: a major risk factor for diarrhoea and associated malnutrition. *Bulletin of the World Health Organization*, 71(1):79-92.
- Mulholland EK *et al.* (en prensa). *Haemophilus influenzae* type b-tetanus protein conjugate vaccine prevents pneumonia and meningitis due to *Haemophilus influenzae* type b in Gambian infants. *Lancet*.
- Muna WFT. 1993. Cardiovascular disorders in Africa. *World health statistics quarterly*, 46:125-133.

- Murray CJL, Lopez AD. 1996a. *Global health statistics: incidence, prevalence, and mortality estimates for over 200 conditions*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press on behalf of WHO, the World Bank, and the Harvard School of Public Health.
- Murray CJL, Lopez AD, eds. 1996b. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Published by Harvard School of Public Health on behalf of WHO and the World Bank. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Myers N. 1994. Eco-refugees: a crisis in the making. *People and the planet*, 3(4): 6-9.
- Nagataki S, Yamashita S. 1996. *Nagasaki Symposium Radiation and Human Health: proposal from Nagasaki. Proceedings of the Nagasaki Symposium '95*. Amsterdam, Elsevier.
- NIOSH. 1994. *Surveillance of occupational lung disease*. Atlanta, USA, CDC/DHHS.
- NIOSH. 1996. *National occupational research agenda*. Atlanta, USA, CDC/DHHS.
- NRC. 1996. *Possible effects of exposure to residential electric and magnetic fields*. Washington, DC, National Academy Press.
- Najera JA. 1992. Tropical diseases, environment and development (with special reference to malaria and its control). X Giornata dell' Ambiente: Ambiente, Salute e Sviluppo. Rome, 5 giugno 1992. *Rend Acc Naz Lincei*, 102:65-83.
- Najera JA, Liese B, Hammer JS. 1992. *Malaria: new patterns and perspectives*. Washington, DC, The World Bank (World Bank Technical Paper No. 183).
- Najera JA, Hempel J. 1996. *The burden of malaria*. Geneva, WHO (unpublished document CTD/MAL/96.10).
- Nakicenovic N, Grubler A. 1996. *Energy and the protection of the atmosphere*. Laxenburg, Austria, IIASA.
- Naturvardsverket. 1997. [Environment taxes in Sweden]. Stockholm, Swedish Environment Protection Board.
- Newman O, Franck K. 1981. *Housing design and children's antisocial behaviour*. New York, Institute of Community Design Analysis.
- Nriagu JO. 1996. A history of global metal pollution. *Science*, 272:223-224.
- OECD. 1992. *Environmental indicators of accidents involving hazardous substances*. Paris, OECD (unpublished document ENV/EPOC/ACC[92] 1).
- OECD. 1993a. *OECD core set of indicators for environmental performance reviews*. Paris, OECD (Environmental Monograph No. 83).
- OECD. 1993b. *Lead background and national experience with reducing risk*. Paris, OECD (Series on Risk Reduction No. 1).
- OECD. 1997. *Geographical distribution of financial flows to aid recipients: Disbursements, commitments, country indicators 1991-1995*. Paris, OECD.
- OPS. 1994. *Las condiciones de salud en las Américas*. Washington, DC, OPS (Publicación Científica No. 549).
- Oxfam. 1995. *The Oxfam poverty report*. Oxford, UK, Oxfam.
- PAHO. 1996a. *Americas in harmony: an opportunity for change and a call to action*. Pan American Conference on Health and Environment in Sustainable Human Development, 1-3 October 1995. Washington, DC, PAHO.
- PAHO. 1996b. *Americas in harmony: regional plan of action*. Pan American Conference on Health and Environment in Sustainable Human Development, 1-3 October 1995. Washington, DC, PAHO.

- Pan American Sanitary Bureau/UN-ECLAC. 1994. *Health, social equity and changing production patterns in Latin America and the Caribbean*. Document submitted to the Twenty-fourth Pan American Sanitary Conference, Washington, DC, 26-30 September 1994.
- Pearce F. 1996a. Trouble bubbles for hydropower. *New scientist*, 4 May 1996:28-31.
- Pearce F. 1996b. A heavy responsibility. *New scientist*, 27 July: 12-13.
- Pearce N *et al.*, eds. 1994. *Occupational cancer in developing countries*. Lyon, IARC (IARC Scientific Publications No. 129).
- Pershagen G. 1985. Lung cancer mortality among men living near an arsenic-emitting smelter. *American journal of epidemiology*, 122 (4):684-694.
- Pershagen G. 1994. Passive smoking and lung cancer. En: Samet JM, ed. *Epidemiology of lung cancer*. New York, Marcel Dekker.
- Pershagen G, Simonato L. 1993. Epidemiological evidence on outdoor air pollution and cancer. En: Tomatis L, ed. *Indoor and outdoor air pollution and human cancer*. Berlin, Springer-Verlag.
- Peto R *et al.* 1994. *Mortality from smoking in developed countries 1950-2000: indirect estimates from national statistics*. Oxford, Oxford Medical Publications.
- Peto J *et al.* 1995. Continuing increase in mesothelioma mortality in Britain. *Lancet*, 345: 535-538.
- Pimentel D *et al.* 1997. Water resources: agriculture, the environment, and society. An assessment of the status of water resources. *Bioscience*, 47(2):97-106.
- Pirkle JL *et al.* 1996. Exposure of the US population to environmental tobacco smoke. The third national health and nutrition examinations survey, 1988 to 1991. *JAMA*, 275:1233-1240.
- Pope CA *et al.* 1995. Heath. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of US adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 151(3 Pt 1):669-674.
- Pope CA, Bates DV, Raizenne ME. 1995. Health effects of particulate air pollution: time for reassessment? *Environmental health perspectives*, 103(5):472-480.
- Postel S. 1987. *Defusing the toxics threat: controlling pesticides and industrial waste*. Washington, DC, Worldwatch Institute (Worldwatch Paper, No. 79).
- Pretty JN, Guijt I. 1992. Primary environmental care: an alternative paradigm for development assistance. *Environment and urbanization*, 4(1):22-36.
- Pruess A. 1996. *Background paper on health effects of exposure to recreational water: microbiological aspects of uncontrolled waters*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (unpublished document ICP EUD 022 DL96/1 EHPM 07.2.4).
- Psacharaopoulos G *et al.* 1993. *Poverty and income distribution in Latin America: the story of the 1980s*. Washington, DC, The World Bank, Latin America and the Caribbean Technical Department, Regional Studies Program (Report No. 27).
- Raffle PAB *et al.*, eds. 1994. *Hunter's diseases of occupations*, 8th edition. London, Hodder Headline Group.
- Rantanen J, Lehtinen S, Mikheev M, eds. 1994. *Health protection and health promotion in small-scale enterprises: proceedings of the Joint ILO/WHO Task Group, Bangkok, 1-3 November 1993*. Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health.
- Razali I. 1997. Presentation at Symposium "United Nations Conferences – From Promises to Performance", 3 March 1997. Washington, DC, American University.

- Repacholi MH. 1996. The International Electromagnetic Fields (EMF) Project. En: Matthes R, ed. *Non-ionizing radiation: proceedings of the third international non-ionizing radiation workshop, Baden, 1996*. Oberschleißheim, Germany, ICNIRP.
- Repacholi MH (en prensa). Low-level exposure to radiofrequency fields: health effects and research needs. *Bioelectromagnetics*.
- Rodrigues LC, Smith PG. 1990. Tuberculosis in developing countries and methods for its control. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 84:739-744.
- Rojas-López M *et al.* 1994. Use of lead-glazed ceramics is the main factor associated to high lead in blood levels in two Mexican rural communities. *Journal of toxicology and environmental health*, 42:45-52.
- Rossi-Espagnet A, Goldstein GB, Tabibzadeh I. 1991. Urbanization and health in developing countries: a challenge for health for all. *World health statistics quarterly*, 44(4): 186-244.
- Rushbrook PE, Finnecy EE. 1988. Planning for future waste management operations in developing countries. *Waste management & research*, 6:1-21.
- Rylander R, Bonevik H, Rubenowitz E. 1991. Magnesium and calcium in drinking water and cardiovascular mortality. *Scandinavian journal of work, environment and health*, 17(2):91-94.
- SCOPE. 1993. *Effects of increased ultraviolet radiation on global ecosystems*. Paris, SCOPE.
- Safe SH. 1994. Dietary and environmental estrogens and anti-estrogens and their possible role in human disease. *Environmental science and pollution research*, 1(1): 29-33.
- Sartherthwaite D *et al.* 1996. *The environment for children*. London, Earthscan Publications Ltd.
- Savigny D, Wijeyaratne P, eds. 1995. *GIS for health and the environment: proceedings of an international workshop, Colombo, Sri Lanka, 5-10 September 1994*. Ottawa, Canada, IDRC.
- Schwartz J, Morris R. 1995. Air pollution and hospital admissions for cardiovascular disease in Detroit, Michigan. *American journal of epidemiology*, 142(1):23-25.
- Schwela D. 1996a. Health effects of and exposure to indoor air pollution in developed and developing countries. En: Yoshizawa *et al.*, eds. *Indoor air '96: proceedings of the 7th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Nagoya, Japan, 21-26 July 1996*. Tokyo, Institute of Public Health.
- Schwela D. 1996b. Exposure to environmental chemicals relevant for respiratory hypersensitivity: global aspects. *Toxicology letters*, 86:131-142.
- Schwela DH, Köth-Jahr I. 1994. *Leitfaden für die Aufstellung von Luftreinhalteplänen. (Guidelines for the implementation of clean air implementation plans)*. Landesumweltamt des Landes Nordrhein Westfalen (Report No. 4).
- Serageldin I. 1996. *Sustainability and the wealth of nations: first steps in an ongoing journey*. Washington, DC, World Bank (Environmentally Sustainable Development Studies and Monograph Series No. 5).
- Service MW, ed. 1989. *Demography and vector-borne diseases*. Boca Raton, Florida, CRC Press Inc.
- Seymour J. 1996. Trafficking in death. *New scientist*, 14 September 1996:34-37.
- Shahi GS *et al.*, eds. 1997. *International perspectives on environment, development and health*. New York, Springer Publishing Co.

- Shann F. 1986. Etiology of severe pneumonia in children in developing countries. *Pediatric infectious diseases*, 5:247-251.
- Shy CM. 1990. Lead in petrol: the mistake of the XXth century. *World health statistics quarterly*, 43:168-176.
- Shy CM, Struka RJ. 1982. Air and water pollution. En: Schottenfeld D, Fraumeni J, eds. *Cancer epidemiology and prevention*. Philadelphia/London, Saunders.
- Sims J. 1994. *Women, health and environment: an anthology*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/94.11).
- Sivard RL. 1996. The plague of landmines. En: Sivard RL, ed. *World military and social expenditures 1996*, 16th edition. Washington, DC, World Priorities.
- Smith KR. 1991. Managing the risk transition. *Toxicology and industrial health*, 7:319-327.
- Smith KR. 1993. Fuel combustion, air pollution, and health: the situation in developing countries. *Annual review of energy and environment*, 18:529-566.
- Smith KR. 1996. Indoor air pollution in developing countries: growing evidence of its role in the global disease burden. En: Yoshizawa S *et al.*, eds. *Indoor air '96: proceedings of the 7th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Nagoya, Japan, 21-26 July 1996*. Tokyo, Institute of Public Health.
- Smith KR. 1997. Development, health and the environmental risk transition. En: Shahi GS *et al.*, eds. *International perspectives on environment, development, and health: toward a sustainable world*. New York, Springer Publishing Co., pp. 51-62.
- Smith KR, Figueroa M. 1997. Global household use of solid fuels: a rough estimation (en preparación).
- Snow J. 1849. On the pathology and mode of communication of cholera. *London medical gazette*, 9:745-753; 923-949.
- Solo-Gabriele H, Neumeister S. 1996. US outbreaks of cryptosporidiosis. *Journal of the American Waterworks Association*, September: 76-86.
- Sonawane BR. 1995. Chemical contaminants in human milk: an overview. *Environmental health perspectives*, 103 (suppl6):197-205.
- Spengler JD *et al.* 1996. Impact of residential nitrogen dioxide exposure on personal exposure: an international study. En: Yoshizawa S *et al.*, eds. *Indoor air '96: proceedings of the 7th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Nagoya, Japan, 21-26 July 1996*. Tokyo, Institute of Public Health.
- Speth JG. 1996. Two worlds in counterflow, or 358 = 2.3 billion and counting. *Herald tribune*, 23 August.
- Stanners D, Bourdeau P, eds. 1995. *Europe's environment: the Dobri's Assessment*. Copenhagen, European Environment Agency.
- Steinglass R, Brenzel L, Percy A. 1993. Tetanus. En: Jamison DT *et al.* *Disease control priorities in developing countries*. New York, Oxford University Press (A World Bank Book).
- Steinhart CE, Doyle ME, Cochrane BA. 1995. *Food safety 1995*. New York, Food Research Institute/University of Wisconsin-Madison/Marcel Dekker, Inc.
- Stoll BJ. 1997. The global impact of neonatal infection. *Clinics in perinatology*, 24:1-21.
- Stoltzfus RG *et al.* 1997. Epidemiology of iron deficiency anaemia in Zanzibari school children: the importance of hookworms. *The American journal of clinical nutrition*, 65:153-159.
- Tarimo E, Webster E. 1994. *Primary health care concepts and challenges in a changing world*. WHO, Geneva.

- Tengs T. 1996. Enormous variation in the cost-effectiveness of prevention: implications for public policy. *Current issues in public health*, 2:13-17.
- Tesh RB. 1994. The emerging epidemiology of Venezuelan haemorrhagic fever and Oropouche fever in tropical South Africa. En: Wilson ME, Levins R, Spielman A, eds. *Disease evolution: global changes and emergence of infectious diseases*. New York, New York Academy of Sciences (Annals of the New York Academy of Sciences No. 740).
- Thériault G *et al.* 1994. Cancer risks associated with occupational exposure to magnetic fields among electric utility workers in Ontario and Quebec, Canada and France: 1970-1989. *American journal of epidemiology*, 139:550-572.
- Timaeus IM, Lush L. 1995. Intra-urban differentials in child health. *Health transition review*, 5: 163-190.
- Tobler W *et al.* 1995. *The global demography project*. Santa Barbara, National Center for Geographic Information and Analysis (Technical Report TR-95-6).
- Tomasevski K. 1993. *Women and human rights*. London, Zed Books.
- Trichopoulos D, Li FP, Hunter DJ. 1996. What causes cancer? *Scientific American*, September: 50-57.
- Tronko ND. 1997. Comunicación personal.
- Tseng WP *et al.* 1968. Prevalence of skin cancer in an endemic area of chronic arsenicism in Taiwan. *Journal of the National Cancer Institute*, 40(3):453-463.
- Tsouros D, ed. 1992. *World Health Organization Healthy Cities project: a project becomes a movement. Review of progress 1987-1990*. Published for the WHO Healthy Cities Project Office. Milan, SOGESS.
- Tsyb *et al.* 1996. Thyroid cancer in children and adolescents of Bryansk and Kaluga regions. En: Karaoglou A *et al.*, eds. *The radiological consequences of the Chernobyl accident*. Brussels, European Commission (EUROPE 16544EN).
- UN. 1948. *Universal declaration of human rights*. New York, UN (document E.DPI/876).
- UN. 1977. *Report of the United Nations Water Conference, Mar del Plata, Argentina, 14-25 March 1977*. New York, UN (E/CONF.70/29).
- UN. 1981. *UN statistical yearbook 1981*. New York, UN.
- UN. 1990. *UN statistical yearbook 1990*. New York, UN.
- UN. 1993. *Agenda 21: the United Nations programme of action from Rio*. New York, UN.
- UN. 1995a. *World population prospects: the 1994 revision*. New York, UN, Department for Economic and Social Information and Policy Analysis, Population Division (document ST/ESA/SER.A/145).
- UN. 1995b. *Report of the International Conference on Population and Development. Cairo, 5-13 September 1994*. New York, UN (document A/conf. 171/13/rev.1).
- UN. 1995c. *UN statistical yearbook 1995*. New York, UN.
- UN. 1995d. Partnerships for poverty alleviation in Cebu City, The Philippines, case study. En: *Dubai International Conference for Habitat II on Best Practices in Improving the Living Environment*. Dubai, UAE. 19-22 November 1995.
- UN. 1995e. *The challenge of urbanization: the world's large cities*. New York, United Nations (ST/ESA/SER.A/151).
- UN. 1996a. *Indicators of sustainable development: framework and methodologies*. Report for the UN Commission on Sustainable Development. New York, UN Department for Policy Coordination and Sustainable Development.

- UN. 1996b. *The Beijing declaration and the platform for action. Fourth World Conference on Women, Beijing, China, 4-15 September 1995*. New York, UN Department of Public Information.
- UNCHS. 1995. *Human settlements interventions addressing crowding and health issues*. Nairobi, UNCHS (HS/374/95/E).
- UNCHS. 1996a. *Report of the United Nations Conference on Human Settlements (HABITAT II), Istanbul, Turkey, 3-14 June 1996*. New York, UN (A/CONF.165/14).
- UNCHS. 1996b. *An urbanizing world: global report on human settlements, 1996*. Oxford, Oxford University Press.
- UNCHS/UNEP. 1996. *Implementing the urban environment agenda: report on the Global Meeting of Cities and International Programmes during Habitat II, Istanbul, Turkey, 3-14 June 1996*. New York, UN.
- UNCTAD. 1995a. *The least developed countries: 1995 report*.
- UNCTAD. 1995b. *Comparative experiences with privatization: policy insights and lessons learned*. New York, UN (document UNCTAD/DTCI/23).
- UNDP. 1991. *Human development report 1991*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- UNDP. 1994. *Human development report 1994*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- UNDP. 1995. *Human development report 1995*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- UNDP. 1996. *Human development report 1996*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- UNEP. 1988. *Assessment of chemical contaminants in food: report on the results of the UNEP/FAO/WHO Programme on Health-related Environmental Monitoring*. Nairobi, UNEP.
- UNEP. 1991. *Freshwater pollution*. Nairobi, UNEP (GEMS Environmental Library No. 6).
- UNEP. 1992. *The world environment 1972-1992: two decades of challenge*. London, Chapman & Hall.
- UNEP. 1993. *Environmental data report 1993-1994*. Oxford, Blackwell Publishers.
- UNEP. 1995a. *Global programme of action for the protection of the marine environment from land-based activities*. Nairobi, UNEP (document UNEP/OCA/LBA/IG.2/7).
- UNEP. 1995b. *Water quality of world river basins*. Nairobi, UNEP (UNEP Environment Library No. 4).
- UNEP. 1996a. *Industry and environment*, 19(3).
- UNEP. 1996b. *The state of the marine and coastal environment in the Mediterranean region. Mediterranean Action Plan*. Athens, UNEP (MAP Technical Report Series No. 100).
- UNEP. 1996c. *Management of industrial accident prevention and preparedness: a training resource package*. Paris, UNEP, Industry and Environment Office.
- UNEP. 1997. *Global environmental outlook*. New York, Oxford University Press.
- UNEP/IETC. 1996. *International sourcebook on environmentally sound technologies for municipal solid waste management*. Osaka/Shiga, UNEP/IETC.
- UNEP/WHO. 1992. *Urban air pollution in megacities of the world*. Nairobi/ Geneva/Oxford, UNEP/WHO/Blackwell publishers.
- UNFPA. 1997. *Task managers' report for the 1997 special session of the General Assembly: demographic dynamics and sustainability*. New York, UNFPA.

- UNHCR. 1995. *State of the world's refugees: in search of solutions*. Oxford, Oxford University Press.
- UNICEF. 1990a. *The state of the world's children 1990*. Oxford, Oxford University Press.
- UNICEF. 1990b. *First call for children: world declaration and plan of action from the World Summit for Children. Convention on the rights of the child*. New York, UNICEF.
- UNICEF. 1994. *Central and Eastern Europe in transition public policy and social conditions: crisis in mortality, health and nutrition*. New York, UNICEF (Economies in Transition Studies. Regional Monitoring Report. No. 2).
- UNICEF. 1997. *The state of the world's children*. Oxford, Oxford University Press.
- UNIDO. 1995. *Industrial development: global report 1995*. New York, Oxford University Press for the United Nations Industrial Development Organization.
- UNPF. 1989. *The state of the world population 1989*. New York, United Nations Population Fund.
- UNSCEAR. 1993. *Sources and effects of ionizing radiation*. New York, UN (document E.94.IX.2).
- UNSCEAR. 1996. *Exposure from man-made sources of ionizing radiation*. New York, UN (document A/AC.82/R.556).
- USDA. 1994. *World grain situation and outlook*. Washington, DC, USDA.
- USEPA. 1978. *Preliminary assessment of the sources control and population exposure to airborne polycyclic organic matter (POM) as indicated by benzo(a)pyrene (BaP)*. Research Triangle Park, NC, USEPA Office of Air Quality Planning and Standards.
- USEPA. 1992. *Respiratory health effects of passive smoking: lung cancer and other diseases*. Washington, DC, USEPA (EPA/600/6 -90/006F).
- USEPA. 1994. *Pesticide industry sales and usage: 1992 and 1993 market estimates*. Washington, DC, USEPA (EPA 733-K-94-001).
- USEPA. 1996. *National air quality and emissions trends report, 1995*. Research Triangle Park, NC, USEPA, Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions Monitoring and Analysis Division, Air Quality Trends Analysis Group (EPA 454/R-96-005).
- US Department of Health and Human Services. 1991. *Healthy people 2000: national health promotion and disease prevention objectives*. Washington, DC, US Department of Health and Human Services (DHHS Publication No. PHS 91-50212).
- US Department of Health and Human Services. 1995. *Healthy people 2000: mid-course review and 1995 revisions*. Washington, DC, US Department of Health and Human Services.
- Unidad de Análisis de Políticas Sociales. 1993. *Inversión en capital humano y focalización del gasto social*. La Paz, Bolivia, Ministry of Human Development.
- Van de Walle D, Nead K, eds. 1995. *Public spending and the poor: theory and evidence*. Baltimore, Johns Hopkins University Press (A World Bank Book).
- Victora CG *et al.* 1988. Water supply, sanitation and housing in relation to the risk of infant mortality from diarrhoea. *International journal of epidemiology*, 17(3):651-654.
- Vineis P *et al.* 1988. Proportion of lung cancers in males due to occupation, in different areas of the USA. *International journal of cancer*, 42:851-856.

- Vogel RJ. 1988. *Cost recovery in the health care sector: selected country studies in West Africa*. Washington, DC, World Bank (World Bank Technical Paper No. 82).
- WCED. 1987. *Our common future: report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford, Oxford University Press.
- WHO. 1946. Constitution of the World Health Organization. *Official records of the World Health Organization*, 2, 100.
- WHO. 1978. *Primary health care: report of the International Conference on Primary Health Care, Alma Ata*. Geneva, WHO (joint publication with UNICEF).
- OMS. 1979. *Formulación de estrategias con el fin de alcanzar la salud para todos en el año 2000*. Ginebra, OMS (Série "Salud para Todos" No. 2)
- WHO. 1981. *Global strategy for health-for-all by the year 2000*. WHO, Geneva.
- WHO. 1986a. *Intersectoral action for health: technical discussions, Geneva, May 1986. Background document*. Geneva, WHO (unpublished document A39/Technical Discussions/1).
- WHO. 1986b. *Health promotion: Ottawa charter. International Conference on Health Promotion, Ottawa, Canada, 17-21 November 1986*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/HPR/HEP/95.1).
- WHO. 1987a. *Diarrhoeal diseases morbidity, mortality and treatment surveys. CDD update*, 1:1-3.
- WHO. 1987b. *Air quality guidelines for Europe*. Geneva, WHO (WHO Regional publications, European series No. 23).
- WHO. 1988. *Guidelines for healthy housing*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Environmental Health Series, 31).
- WHO. 1989a. *Report on the meeting on the early diagnosis and treatment of pneumoconiosis*. Manila, WHO Regional office for the Western Pacific (unpublished document WP-OMC/ICP/OCH/001-E).
- WHO. 1989b. *Environment and health: the European charter and commentary. First European Conference on Environment and Health, Frankfurt, 4-8 December 1989*. Geneva, WHO (WHO Regional Publications, European series No. 35).
- WHO. 1989c. *New approaches to improve road safety: report of a study group, Geneva, 14-18 December 1987*. WHO, Geneva (WHO Technical Report Series No. 781).
- WHO. 1989d. *Health principles of housing*. Geneva, WHO.
- WHO. 1990a. *The public health impact of pesticides used in agriculture*. Geneva, WHO.
- WHO. 1990b. *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a WHO study group*. Geneva, WHO (WHO Technical Report Series No. 797).
- WHO. 1991a. *Towards a framework for urban health development. World health statistics quarterly*, 44(4): 241-244.
- WHO. 1991b. *Livestock management and disease vector control: report of the tenth meeting of the joint WHO/FAO/UNEP Panel of Experts on Environmental Management for Vector Control*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/CWS/91.11).
- WHO. 1991c. *PEEM medium-term programme 1991-1996*. Geneva, WHO (unpublished document CWS/91.7).
- WHO. 1992a. *Report of the Panel on Urbanization of the WHO Commission on Health and Environment*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHE/92.5).
- WHO. 1992b. *Report of the Panel on Industry of the WHO Commission on Health and Environment*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHE/92.4).

- WHO. 1992c. *Indoor air pollution from biomass fuel*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PEP/92.3A).
- WHO. 1992d. *Report of the Panel on Food and Agriculture of the Commission on Health and Environment*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHE/92.2).
- WHO. 1992e. *Report of the Panel on Energy of the Commission on Health and Environment*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHE 92.3).
- WHO. 1992f. *Our planet, our health: report of the WHO Commission on Health and Environment*. Geneva, WHO.
- WHO. 1993a. *The urban health crisis: strategies for health for all in the face of rapid urbanization. Report of the technical discussions at the Fort-fourth World Health Assembly*. WHO, Geneva.
- WHO. 1993b. *Report on solar energy and health for the World Solar Summit*, Paris, 1993. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EPI/LHIS/93.2).
- WHO. 1993c. *WARDA/PEEM proposal for a consortium research project on the association between rice production systems and vector-borne diseases in West Africa*. Geneva, WHO (unpublished document).
- WHO. 1993d. *Guidelines for drinking-water quality. Vol. 1: Recommendations*, 2nd ed. Geneva, WHO.
- WHO. 1993e. *Environmental health criteria 137. Electromagnetic fields (300 Hz-300 Gbz)*. Geneva, WHO.
- WHO. 1993f. *Health, environment and development: approaches to drafting country-level strategies for human well-being under Agenda 21*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHE/93.1).
- WHO. 1993g. Foodborne trematode infection. *In point of fact*, 80.
- WHO. 1993h. *Human rights in relation to women's health: the promotion and protection of women's health through international human rights law*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/DGH/93.1).
- WHO. 1994a. *WHO Scientific Working Group on Monitoring and Management of Bacterial Resistance to Antimicrobial Agents*, Geneva, 29 November-2 December 1994. Geneva, WHO (unpublished document WHO/CDS/BVI/95.7).
- WHO. 1994b. *Declaration on occupational health for all. Approved at the Second Meeting of the WHO Collaborating Centres in Occupational Health, Beijing, China, 11-14 October 1994*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/OCH/94.1).
- WHO. 1994c. *Environmental health criteria 160. Ultraviolet radiation: an authoritative scientific review of environmental and health effects of ultraviolet radiation, with reference to global ozone layer depletion*. Geneva, WHO.
- WHO. 1994d. *Declaration on action for environment and health in Europe*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (unpublished document ICP/CEH/212 Rev.1).
- WHO. 1994e. *Développement agricole et santé au Bénin: rapport d'un séminaire national, Cotonou, 23-26 novembre 1993*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/CWS/94.1).
- WHO. 1994f. *Managing medical wastes in developing countries: report of a consultation, Geneva, 15-18 September 1992*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PEP/RUD/94.1).
- WHO. 1994g. *Public health and coastal tourism (sea, tourism and health): report from a WHO symposium, Rimini, Italy, 26-28 May 1994*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/94.39).

- WHO. 1995a. *World health report 1995: bridging the gaps*. Geneva, WHO.
- WHO. 1995b. *Health economics: WTO what's in it for WHO?* Geneva, WHO (unpublished document WHO/TFHE/95.5).
- WHO. 1995c. *Indoor air pollution database for China*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/95.8).
- WHO. 1995d. *Air pollution and its health effects in China*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/95.21).
- WHO. 1995e. *Case studies: community water supply and sanitation project*. Sri Lanka, Ministry of Housing, Construction and Public Utilities (unpublished report).
- WHO. 1995f. *Control of foodborne trematode infections: report of a WHO study group*. Geneva, WHO (WHO Technical Report Series No. 849).
- WHO. 1995g. *Food safety issues: food technologies and public health*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/FNU/FOS/95.12).
- WHO. 1995h. *Criteria for the derivation of toxic equivalency factors for dioxin-like PCBs*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (unpublished document EUR/ICP/PCS 211).
- WHO. 1995i. *Global Strategy on Occupational Health for All*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/OCH/95.1).
- WHO. 1995j. *Lead and health*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Local Authorities, Health and Environment Briefing Pamphlet Series No. 1).
- WHO. 1995k. *Acute respiratory infections in children: case management in small hospitals in developing countries*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/ARI/90.5).
- WHO. 1995l. *The healthy route to a sustainable world: health, environment and sustainable development*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/95.21).
- WHO. 1995m. *Yanuca Island declaration*. Manila, WHO Regional Office for the Western Pacific (unpublished document WHO/HRH/95.4).
- WHO. 1995n. *New horizons in health*. Manila, WHO Regional Office for the Western Pacific (unpublished document).
- WHO. 1995o. *Health consequences of the Chernobyl accident: results of the IPHECA pilot projects and related national programmes. Summary report*. Geneva, WHO.
- WHO. 1995p. *Concern for Europe's tomorrow: health and the environment in the WHO European Region*. Report from the WHO European Centre for Environment and Health. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- WHO. 1995q. *Environment, health and sustainable development: the role of economic instruments and policies*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/TFHE/95.2).
- WHO. 1995r. *Renewing the Health-for-All Strategy: guiding principles and essential issues for the elaboration of a policy for equity, solidarity and health*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PAC/95.1).
- WHO. 1995s. *Water resources development and vector-borne diseases in Zambia: report of a national seminar, Kafue Gorge, 6-10 November 1995*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/95.23).
- WHO. 1995t. *Women's health: improve our health, improve the world. WHO position paper prepared for the Fourth World Conference on Women, Beijing, China, 4-15 September 1995*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/FHE/95.9).
- WHO. 1995u. *Building a healthy city: a practitioner's guide. A step-by-step approach to implementing healthy city projects in low-income countries*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/95.10).

- WHO. 1995v. *WHO report on the tuberculosis epidemic, 1995*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/TB/95.183).
- WHO. 1996a. *World health report 1996: fighting disease, fostering development*. Geneva, WHO.
- WHO. 1996b. *World health statistics annual*. Geneva, WHO.
- WHO. 1996c. *Equity in health and health care: a WHO/SIDA initiative*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/ARA/96.1).
- WHO. 1996d. *Investing in health research and development: report of the Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options*. Geneva, WHO (unpublished document TDR/GEN/96.1).
- WHO. 1996e. *International perspectives in environment, development and health: priority setting for research and intervention. Report of the Joint Meeting of the WHO and the Rockefeller Foundation, 12-15 September 1995*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/96.2).
- WHO. 1996f. *Cholera and other epidemic diarrhoeal diseases control: fact sheets on environmental sanitation*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/96.4).
- WHO. 1996g. *A case study of community participation in solid waste management*. Kalabagan, Dhaka (unpublished report).
- WHO. 1996h. *A methodology for estimating air pollution health effects*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/96.5).
- WHO. 1996i. *Radon*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Local Authorities, Health and Environment Briefing Pamphlet Series No. 10).
- WHO. 1996j. *Health consequences of the Chernobyl accident: scientific report*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/95.19).
- WHO. 1996k. Cholera in 1995. *Weekly epidemiological record*, 21:157-163.
- WHO. 1996l. *Levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk: second round of WHO-coordinated exposure study*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Environmental Health in Europe No. 3).
- WHO. 1996m. *WHO Panel of Environmental Health Indicators. Meeting of the International Society for Environmental Epidemiology, 17-21 August 1996*. 8th Annual Conference of the International Society for Environmental Epidemiology, Edmonton, Alberta, Canada.
- WHO. 1996n. *Beirut declaration on action for a healthy environment*. Alexandria, Egypt, WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean.
- WHO. 1996o. *Creating Healthy Cities in the 21st century. Background paper, United Nations Conference on Human Settlements, 3-14 June 1996, Istanbul, Turkey*. Geneva, WHO (unpublished document WRO/EOS/96.9).
- WHO. 1996p. *Building a healthy village: concept and practice. A step-by-step approach to implementing "Healthy Village" projects*. Geneva, WHO (en preparación).
- WHO. 1996q. *GEENET progress report*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/96.21).
- WHO. 1996r. *Global burden of disease and injury due to occupational factors*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/96.20).
- WHO. 1996s. *Tobacco alert*. Special issue, World No-Tobacco Day 1996.
- WHO. 1996t. *Safe motherhood*. Geneva, WHO (unpublished document FRH/MSM/96.14).
- WHO. 1996u. Creating healthy cities. *WHO environmental health newsletter*, 26.
- WHO. 1996v. Healthy Cities. *World health*, 49(1).

- WHO. 1996w. Issyk-Kul Resolution on actions for environment and health protection in Central Asian Republics. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (unpublished document EUROPE/ICP/NEAP 03 01 11).
- WHO. 1997a. *World health report: conquering suffering, enriching humanity*. Geneva, WHO.
- WHO. 1997b. *Health for all for the 21st century*. Geneva, WHO (draft for review).
- WHO. 1997c. *Technology for health in the future*. Geneva, WHO (unpublished document PAC/97 [en prensa]).
- WHO. 1997d. *Indicators for decision-making in environmental health*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/97.7).
- WHO. 1997e. *Intersectoral actions for health: addressing health and environment concerns in sustainable development*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/PPE/PAC/97.1).
- WHO. 1997f. *Air quality guidelines for Europe*. WHO, Geneva (en preparación).
- WHO. 1997g. *Health education in food safety*. Geneva, WHO (en preparación).
- WHO. 1997h. *CTD progress report*. Geneva, WHO (unpublished document CTD/PR/97.1).
- WHO. 1997i. *Health and environment library modules*. 2nd edition. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/97.2).
- WHO. 1997j. *Approaches to human resources planning in environmental and occupational health*. Geneva, WHO (en preparación).
- WHO. 1997k. *Neurology in public health: proceedings of a Meeting on Neurology in Public Health, Tokyo, 26-28 September 1995*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/MSA/MNH/NRS/96.3).
- WHO. 1997l. *Child friendly schools' initiative*. Geneva, WHO (unpublished document MNH/PSF/97.1).
- WHO. 1997m. *Weekly epidemiological record*, 72(1/2):1-8.
- WHO. 1997n. *Report of a WHO Consultation on medicinal and other products in relation to human and animal transmissible spongiform encephalopathies, Geneva, 24-26 March 1997*. Geneva, WHO (unpublished document [en preparación]).
- WHO/UNEP. 1987. *Global pollution and health: results of health-related environmental monitoring*. Geneva/Nairobi, WHO/UNEP.
- WHO/UNEP. 1995. *Protection against exposure to ultraviolet radiation*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EHG/95.17).
- WHO/UNICEF. 1992. *Water supply and sanitation sector monitoring report 1990: baseline year*. Geneva, WHO.
- WHO/UNICEF. 1993. *Water supply and sanitation sector monitoring report: sector status as of 31 December 1991*. Geneva, WHO.
- WHO/UNICEF. 1996a. *Water supply and sanitation sector monitoring report: sector status as of 31 December 1994*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/EOS/96.15).
- WHO/UNICEF. 1996b. *State of the world's vaccines and immunization*. Geneva, WHO (unpublished document WHO/GPV/96.1).
- WMO/UNEP. 1995. *The global climate system review: climate system monitoring*. Geneva, WMO (Document 819).
- WRI. 1992. *World resources 1992-93: a guide to the global environment. Toward sustainable development*. New York, Oxford University Press (joint publication with UNEP and UNDP).

- WRI. 1994. *World resources 1994-95: a guide to the global environment. People and the environment*. New York, Oxford University Press (joint publication with UNEP and UNDP).
- WRI. 1996. *World resources report 1996-97: a guide to the global environment. Urbanization*. New York, Oxford University Press (joint publication with UNDP, UNEP and the World Bank).
- WSSCC. 1996. *People and water: partners for life. Meeting report. Biennial Forum of the Water Supply and Sanitation Collaborative Council, Third Global Forum, Barbados, 30 October-3 November 1995*. Geneva, WSSCC.
- WTO. 1996. *Report of the Commission on Trade and Environment*. Geneva, WTO (unpublished document WT/CTE/1 96-4808).
- Wagner GR. 1996. *Screening and surveillance of workers exposed to mineral dusts*. Geneva, WHO.
- Wagner EG, Lanoix JN. 1958. *Excreta disposal for rural areas and small communities*. Geneva, WHO (Monograph Series No. 39).
- Walsh M, ed. 1997. *Carlines*. Arlington, VA.
- Warren KS *et al.* 1989. Helminth infection. En: Jamison DT, Moseley WH, eds. *Evolving health sector priorities in the developing countries*. Washington, DC, World Bank.
- Warren KS *et al.* 1993. Helminth infection. En: Jamison DT *et al.* *Disease control priorities in developing countries*. New York, Oxford University Press (A World Bank Book).
- Washino RK, Wood BL. 1994. Application of remote sensing to arthropod vector surveillance and control. *American journal of tropical medicine and hygiene*, 50, suppl 6:134-144.
- Weiss R. 1993. Rat-borne virus may take secret toll. *Science*, 135:292.
- Whelpdale DM, Kaiser MS. 1997. *Global acid deposition assessment*. Geneva, WMO (unpublished document WMO-TD No. 777).
- Wigley TML. 1995. Global mean temperature and sea level consequences of green-house gases stabilization. *Geophysical research letters*, 22:45-48.
- Willett WC, Coldit GA, Mueller NE. 1996. Strategies for minimizing cancer risk. *Scientific American*, 275(3):88-91.
- Williams ED *et al.* 1996. Effects on the thyroid in population exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident. En: *One decade after Chernobyl: summing up the consequences of the accident. Proceedings of an International Conference, Vienna, 8-12 April 1996*. Vienna, IAEA.
- Williamson JD. 1996. Promoting environmental health. *British medical journal*, 312(7035): 863-864.
- Winblad U. 1996. *Towards an ecological approach to sanitation*. International Toilet Symposium, Toyama, Japan, 9-11 October 1996.
- World Bank. 1992. *World development report 1992: development and the environment*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- World Bank. 1993. *World development report 1993: investing in health*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- World Bank. 1995a. *World development report 1995: workers in an integrating world*. New York/Oxford, Oxford University Press.
- World Bank. 1995b. *Mainstreaming the environment: the World Bank Group and the environment since the Rio Earth Summit. Fiscal 1995*. Washington, DC, World Bank.

- World Bank. 1996. *Towards environmentally sustainable development in sub-Saharan Africa: a World Bank agenda*. Washington, DC, World Bank.
- World Bank. 1997. *Pollution prevention and abatement handbook*. Washington, DC, World Bank (en prensa).
- Wu W. 1988. Occupational cancer epidemiology in the People's Republic of China. *Journal of occupational medicine*, 30:968-974.
- Wyndham CH *et al.* 1986. Mortality of middle-aged white South African gold-miners. *British journal of industrial medicine*, 43:677-684.
- Xuan XZ *et al.* 1993. A cohort study in Southern China of tin miners exposed to radon and radon decay products. *Health physics*, 64:120-131.
- Yach D, Harrison D. 1995. Inequalities in health: determinants and status in South Africa. En: van der Walle K *et al.*, eds. *Health matters: public health in North-South perspective*. Amsterdam, The Netherlands, Houten-Diegem (Health Policy Series, Part 9).
- Yoshimura T. 1974. [Epidemiological study on Yusho babies born to mothers who had consumed oil contaminated by PCB]. *Fukuoka igaku zasshi*, 65:74-80.
- Zvekic U, Alvazzi del Frate A, eds. 1995. *Criminal victimisation of the developing world*. Rome, UNICRI (General series No. 1).

Esta página dejada en blanco al propósito.

Índice alfabético

- AAMA, 85
- accidente cerebrovascular, 148, 181
- accidente nuclear, 101, 191
- accidentes, 6, 8, 24, 40, 70, 75, 76, 80, 87, 90, 107, 131, 135, 137, 172-175, 178, 179, 202, 211, 220, 226
- accidentes de tráfico, 172-174, 177
- accidentes industriales, 75-76
- acero, 37-39, 71-72, 75, 89, 92
- acidificación, 40, 60, 68, 113, 145
- ácido sulfúrico, 40, 92
- ACNUR (véase también UNHCR), 24
- acuerdos ambientales multilaterales, 45, 46
- acuicultura, 37, 62
- aditivos, 122, 187, 197-198
- adultos no fumadores, 101, 194
- aflatoxina, 122, 124, 191
- África, 3, 14, 21, 28, 50-53, 57-58, 62, 64-65, 67-70, 88, 96, 97, 105, 109-113, 115, 117, 121, 122, 155-159, 167-168, 174, 177-178, 182-183, 185-186, 188, 194, 196, 218 África Occidental, 64-65, 117, 170
- África subsahariana, 3, 21, 65, 88, 97, 117, 155, 157, 159, 167-168, 174, 178, 185-186, 194
- Agenda 21*, 5-7, 11, 14, 17, 37, 44, 47, 63, 204, 206-209, 211, 213, 215, 216-220, 224, 231
- Agenda 21 Local*, 204, 216-220, 231
- agotamiento de la capa de ozono (véase también reducción de la capa de ozono), 8, 20, 32, 138, 139, 142-144, 192
- agricultura, 6, 7, 9, 16, 19, 23, 31, 38, 40, 42, 51-52, 57-60, 64-69, 75, 88, 92, 104, 112, 113, 117, 125, 134, 138, 170, 172, 176, 177, 208, 218, 227, 229
- agricultura de subsistencia, 42
- agua dulce, 20, 56-61, 142
- agua para beber, 59
- agua potable, 1, 58, 59, 108-110, 128, 149, 210, 220, 228
- aguas residuales, 52-53, 59-64, 111-113, 116, 117, 119, 210
- aguas superficiales, 60-61, 72, 113, 128, 190
- agujero de ozono, 143
- ahogamiento, 173, 175
- aire acondicionado, 184
- ajuste estructural, 41
- alcaloides, 177
- alcantarillado, 50, 52-53, 61, 104, 162, 170
- alergias, 137, 197-198
- alfabetización, 10
- algas, 161, 176
- alimentos contaminados, 91, 104-105, 122, 125, 147, 163, 190
- alimentos seguros, 105, 128, 161
- alojamiento, 9, 128-130, 132, 173, 226-227
- ambientes propicios, 14
- América Central, 57, 108
- América del Norte, 57-58, 68, 108, 113, 143, 145, 147, 157, 184
- América Latina, 4, 34, 50-53, 65, 99, 105, 108, 109-110, 132, 146, 157, 172, 185, 219
- ancianos, 22
- animales domésticos, 165

- años de vida perdidos (AVP), 155-156
 arsénico, 72, 82, 84, 93, 95, 100, 104, 108, 114, 185, 187, 190, 196
 asbesto, 34, 44, 75, 95, 131-133, 136, 187, 193-196
 asbestosis, 196-197
 asentamientos, 5-7, 9, 26, 42, 50, 52-53, 59, 66-68, 71, 91, 111, 130, 164, 169, 207-208, 217-221
 asma, 88, 136-137, 138, 142, 158-159, 195, 197-198, 219
 atención ambiental primaria, 14, 207
 atención primaria de salud, 33, 35, 158-159, 178, 220, 222
 AVAD, 155-157, 168, 173, 181, 186-187, 194, 200-202
 bacteria azul-verdosa, 161
 bajo peso al nacer, 158-159, 198
 barrera comercial, 44
 benceno, 72, 93, 101, 123, 136, 187
 benzo[a]pireno, 101, 190
 berilio, 84, 194, 197
 biodegradabilidad, 191
 biodiversidad, 13, 20, 38, 45-46, 49, 66, 68, 139, 212
 biogás, estufa de, 32
 biomasa, 7, 32, 79-83, 89, 94, 96-97, 128, 132, 159, 181, 183, 194-195, 229
 biotecnología, 31, 34, 209
 biotoxinas, 124-125
 bisinosis, 197
 bosques, 29, 38, 44, 64, 125, 171-172, 209
 botulismo, 121
 cadmio, 39, 69, 72, 84, 93, 100, 107, 122-124, 127, 197, 230
 caídas, 131, 175
 calefacción, 7, 32-33, 49, 79-82, 89, 94, 97, 132, 183, 193, 195, 229
 calidad de vida, 5, 24, 27, 49, 128, 179, 226, 229
 calidad del agua, 11, 13, 49, 56, 108, 111, 113, 116, 147, 162
 calor, 32, 81, 131, 133-134, 139-140, 142, 150, 184-185, 230
 cambio ambiental mundial, 14
 cambio climático, 8, 16, 29, 40, 139-143, 150, 163, 185, 202, 212, 230
 campos electromagnéticos, 192, 193
 campylobacter, 120, 160
 cáncer, 22, 102, 123, 134, 136-137, 154, 156, 175, 185-194, 198-199, 227
 cáncer de colon, 192
 cáncer de estómago, 189, 190-191
 cáncer de mama, 186, 191, 199
 cáncer de piel, 39, 108, 114, 143, 150, 185, 192, 230
 cáncer de pulmón, 99, 101-102, 186-189, 192, 194, 197
 cáncer de tiroides, 127, 190-191
 cáncer gastrointestinal, 190
Capacidad 21, 207
 carbón, 79, 80, 82-83, 94, 122
 carcinógenos, 101, 115, 124, 136, 187, 189-191, 194, 196
 cardiopatía coronaria, 181-185
 cardiopatía reumática, 185
 Caribe, 4, 34, 50-51, 53, 109-110, 157
 Carta Europea sobre el Medio Ambiente y la Salud, 213
 catástrofes (véase también desastres), 7, 137, 173, 181
 CDC, 124, 176, 197
 CEE, 14
 cemento, 71-72, 75, 132-133
 cerámica, 71, 80, 124, 148
 cesio, 125, 127
 CFC, 32
 Chernobyl, 6, 86, 125, 127, 146, 180, 191-192
 ciclo del combustible, 83, 87
 cinc, 72, 75, 107, 158
 ciudades hermanas, 219
 Ciudades Sanas, 14, 217-220
 ciudades sostenibles, 217, 219-220
 cloración, 162-190
 CNUAH (HÁBITAT), 207- 210
 CNUMAD, 6-7, 206-209, 211, 216
 cobertura de los servicios de suministro de agua, 111
 cobre, 37, 68-69, 72, 74, 104
 cocinas sanas, 14
 coeficiente intelectual, 115, 148
 colangiocarcinoma, 120
 cólera, 36, 105-106, 110-112, 121, 146-147, 160-162

- combustibles fósiles, 37, 39-40, 71, 83-85, 89, 94, 96, 113, 139, 147
- combustibles no renovables, 13
- comercio, 11, 34-35, 43-46, 78, 118, 123, 138, 176, 199, 207, 222
- Comisión del Codex Alimentarius, 44, 118
- Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS), 6, 9, 11, 29, 37, 206
- composición de los desechos, 54
- compuestos orgánicos halogenados, 190
- comunidad, participación, 51, 94, 191-192, 194
- concepto de exposición humana total, 146-147
- condiciones de vida, 1-2, 15, 20, 159, 164-166, 189, 198, 216
- consentimiento previo informado, 46
- consumo, 1-2, 4, 7-10, 12-13, 19-20, 24, 33, 35, 37-40, 47-50, 53, 56-58, 61, 64, 71, 73, 90, 94, 97, 100-102, 104, 106, 111, 113-116, 121-122, 124-126, 136, 147-148, 162-163, 176, 182-183, 185-186, 188, 190, 193, 201-202, 206, 219, 223, 225-226
- contaminación de los alimentos, 7, 118, 125, 148-149, 176-177
- contaminación del agua, 7-8, 59-61, 84, 112-113, 115, 127, 149, 159, 161, 189, 190-191, 224
- contaminación del aire, 7-8, 13, 26, 29, 33, 36, 41, 49, 70-71, 83, 89, 91-104, 107, 113, 132-133, 140-142, 145, 148-150, 158, 181, 183-184, 189-190, 194-195, 197, 200-201, 215, 227, 229
- contaminación del aire exterior, 49, 97, 184
- contaminación del aire interior, 7, 32, 83, 94-97, 99, 132-133, 158, 181, 183, 195, 200
- contaminación del aire urbano, 8, 229
- contaminación fecal, 111, 147
- contaminación transfronteriza, 8, 13
- contaminantes orgánicos persistentes, 40
- control biológico, 31, 70
- control de los mosquitos, 170
- control de plagas, 34, 133
- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres, 46
- Convención sobre la Biodiversidad, 46
- Convenio de Basilea, 34, 46, 73, 145, 213
- Convenio Marco sobre los Cambios Climáticos, 213
- convertidores catalíticos, 32-34
- coordinación intersectorial, 218
- costo-efectividad, 146
- crecimiento de la población, 2, 9, 13, 19-22, 25, 33, 42, 47, 49, 53, 57, 64-65, 88, 90, 109, 133, 149, 225
- crecimiento económico, 1, 4-5, 17, 19, 28-29, 40-47, 90
- crecimiento urbano, 24-27
- cromo, 72, 74, 84, 136, 194, 197
- Cryptosporidium*, 108, 120, 163
- Cuadro Mixto de Expertos en Ordenación del Medio Ambiente para la Lucha Antivectorial (CEOM), 210
- Culex quinquefasciatus*, 170
- Cumbre de la Tierra, 5-7, 14, 29, 48, 59, 118, 203-224, 225
- decisiones, toma de, 2, 11, 14-15, 63, 204, 206, 231
- deforestación, 8, 9, 13, 21, 24, 29, 38, 49, 65-68, 117, 138-139, 229
- degradación de la tierra, 21, 34, 43, 49, 65
- degradación del suelo, 5, 8, 10, 13, 67-70, 126, 229
- demanda bioquímica de oxígeno, 112
- demencia, 178-179
- dengue, 117, 149, 167, 170, 230
- densidad de población, 20-21, 26-27, 53, 57, 60, 66, 86, 97, 227
- dependencia energética, 79-80
- depresión mayor unipolar, 179
- derechos humanos, 6
- desalinización, 59
- desarrollo económico, 2, 4-5, 7-9, 15, 19-20, 28, 31, 39, 40-47, 70, 74-75, 133, 134-135, 146, 157, 160, 179, 181, 189, 199, 204
- desarrollo humano, 13, 31, 67, 96, 203, 214

- desarrollo sostenible, 5-6, 11, 13-14, 16-17, 19, 29, 31, 33, 36-37, 41-45, 48, 67, 77-79, 83, 109, 138, 145, 203, 205-208, 213-221, 224, 225-226, 231
- desastres (véase también catástrofes), 24, 29, 75, 140, 180
- desempleo, 12, 14, 23, 138, 221, 223
- desertificación, 138, 207, 212
- desinfección, 35, 73, 163
- desplazamiento de la población, 23, 29-30, 65, 86, 142
- diabetes, 179, 181-182
- diatomeas, 161
- difteria, 164, 166
- dinámica de la población, 20-24
- dióxido de azufre (SO₂), 71, 93, 184
- dióxido de carbono (CO₂), 37, 83, 139
- dióxido de nitrógeno, 93, 229
- dioxinas, 72
- discapacidad, 135, 153-156, 166, 172, 199, 202
- diseño verde, 79
- disolventes orgánicos, 133, 136, 199
- disponibilidad de agua, 57-59, 142
- dracunculiasis, 110-111, 160
- Ébola, 171
- ECETOC, 115
- ecología industrial, 79
- economías en transición, 3, 136, 185
- ecorrefugiado, 24
- ecosistemas, 49, 62, 64, 67, 75, 79, 82, 113, 139, 141, 145
- eczema, 197
- efectos psicosociales, 180-181
- El Niño, 61, 161
- elevación del nivel del mar, 29, 141-142, 230
- encefalitis japonesa, 117
- encefalopatía espongiiforme bovina, 122
- energía, 1, 6, 9, 12, 20, 31-33, 35, 37, 40, 42, 47-48, 70, 71, 73, 79-88, 89, 92, 95, 178, 183, 193, 209, 213
- energía fotovoltaica, 35
- energía hidroeléctrica, 86
- energía nuclear, 9, 86-88,
- energía solar, 33, 35, 48
- enfermedad autoinmunitaria, 197
- enfermedad cardiovascular, 92, 181-185, 194-195
- enfermedad de Chagas, 130, 167, 170-171, 230
- enfermedad de Minamata, 62
- enfermedad del pulmón negro, 197
- enfermedad del sueño, 160, 167
- enfermedad itai-itai, 124
- enfermedad parenquimatosa pulmonar, 196
- enfermedad pulmonar, 187
- enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 100, 183, 194-195
- enfermedad renal hipertensiva, 172
- enfermedad respiratoria crónica, 101
- enfermedad viral, 164
- enfermedades cardíacas, 154, 183-184
- enfermedades de la piel, 198
- enfermedades de origen ocupacional, 135, 171
- enfermedades diarreicas, 51, 63, 105, 110, 112, 121, 130, 146, 149, 153-154, 156, 159-163, 165, 200-201, 227-228
- enfermedades emergentes, 171-172
- enfermedades infantiles, 13, 130
- enfermedades infecciosas, 8, 31, 104, 106, 140-141, 154, 171-172, 198, 202, 231
- enfermedades musculoesqueléticas, 199
- enfermedades no transmisibles, 129, 202, 222-223
- enfermedades transmisibles 1, 16, 108, 134, 144, 219
- enfermedades transmitidas por el agua, 29, 86, 110-112
- enfermedades transmitidas por vectores, 40, 42, 65, 116-118, 129, 141, 149, 167-168, 170-171, 210-211, 220, 226, 228, 230
- enfoques intersectoriales, 204
- entorno, 1, 4, 5, 9, 14, 17, 91, 95-99, 101, 113, 117, 128, 131, 132, 133, 134-135, 154, 216, 217, 220, 223
- epidemias transmitidas por el agua, 108
- equidad, 17, 19, 42, 45, 109, 203, 222

- equilibrio del oxígeno, 60
 erosión del suelo, 24, 29, 67-68
 escasez de agua, 52, 58-59, 88, 202
Escherichia coli, 121, 160
 escuelas sanas, 14
 esperanza de vida, 2, 4, 22, 30, 108, 222
 esquistosomiasis, 50-51, 63, 104, 110, 117, 141, 149, 167, 170-171, 189, 210, 227, 229
 esquizofrenia, 178
 estados de salud mental, 178-181
 esteroides compuestos, 40
 Estrategia Mundial de Salud y Medio Ambiente, 208
 estrés psicológico, 132, 137
 estructura de la población, 22
 estufas, 33, 85, 94, 131-133
 Europa, 4, 34, 57, 67-68, 73-74, 77, 87, 100, 108, 113-114, 125, 135, 143, 145, 147, 157-158, 179, 181-184, 190, 192, 194-195, 197, 213, 215, 217, 219
 eutrofización, 53, 60, 113
 evacuación de excretas, 49, 104-105, 162
 evaluación del impacto ambiental, 205
 evaluación y gestión del riesgo, 205
 excretas humanas, 50, 104-106, 119
 exposición a la radiación, 87, 125, 144, 146, 150, 180, 192
 exposición al hollín, 187
 exposición humana, 39, 71, 74, 82, 85, 90-91 95-98, 114, 127, 146-149, 176
 exposiciones a los productos tóxicos, 175
 falta de agua, 24
 FAO, 118, 208, 210-211
 fecundidad, 12, 20-22
 fertilidad, 175
 fertilización, 33, 52, 67, 70
 fertilizantes, 38-39, 64, 69-70, 89, 113, 115, 122, 126-127
 fetotoxicidad, 136
 fibra de vidrio, 32
 fibrosis endomiocárdica, 185
 fiebre amarilla, 141, 167, 170
 fiebre del heno, 142, 197
 fiebre hemorrágica argentina, 172
 fiebre hemorrágica del dengue, 167, 170, 172
 fiebre paratifoidea, 160
 fiebre tifoidea, 105, 111, 160
 filariasis, 117, 170, 185, 230
 Filipinas, 16, 114, 214
 fluorosis, 108, 114
 formaldehído, 101, 132, 194, 197
 Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS), 199
 fuegos, 80, 94, 107, 131, 147, 173
 fuentes de agua, 107, 114
 fuerzas motrices, 7, 9, 12-13, 16-17, 19-48, 49, 90-91, 139, 153, 170, 203-206, 225
 gas de efecto invernadero (GIV), 40, 83, 86, 139, 141, 143
 gasolina, 85-86, 147-148, 190
 gasolina con plomo, 34, 69, 86, 148
 gasolina sin plomo, 32, 34
 gastritis, 189
 GATT, 45
 generación de residuos, 54-55
 gestión ambiental, 44, 78-79, 210
 gestión de la calidad del aire, 102-104
 gestión de la salud ambiental, 215
 gestión de los residuos, 56, 73, 106-107, 210
 gestión integrada de plagas, 70
 giardiasis, 160
 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos (IPCC), 16
 grupo socioeconómico, 28
 guerra, 23-24, 27, 29, 87, 117, 154, 168, 172, 178
 hacinamiento, 4, 16, 26, 111, 128-131, 150, 158, 164-165, 185, 189, 200-201, 227
Haemophilus influenzae, 159
 halocarburos, 39, 143
 halones, 39, 143
Helicobacter pylori, 188
 helmintos, 106, 121, 126
 hepatitis, 51, 107, 121, 135-136
 heptacloro, 40, 123
 hexaclorobenceno, 123, 147
 hidrocarburos (HC), 61, 69, 122, 147, 190, 229

- hidrología, 62-64, 116
- hierro, 71-72, 77, 89, 171
- hiperqueratosis, 114
- hipertensión, 137, 181-183, 185
- homicidio, 173, 177
- hormonas, 39-40
- hornos, 33, 82-83, 85, 113, 132
- hospitales sanos, 14
- humo de tabaco ambiental, 100-101, 133, 183, 187, 192-194
- humo del tabaco, 96, 100-101
- IAEA (véase también OIEA), 209
- IARC, 186, 188, 190
- ICNIRP, 193
- ICRP, 102
- IETC, 107
- ILEC, 113
- ILO (véase también OIT), 137, 175, 208, 211-212
- incineración, 52, 147, 190
- incineración de residuos, 52, 190
- indicadores de desarrollo sostenible, 11
- indicadores sanitarios, 225
- índice de progreso genuino, 42
- industria, 6-8, 10, 24, 26-27, 31-32, 35, 39, 41-43, 47-48, 54, 57-58, 60, 62, 70-71, 73-75, 77-80, 83-84, 88-89, 97, 109, 113, 122, 127, 133-136, 138, 142, 144, 147, 172, 188-190, 193, 197-198, 208, 218
- industrialización, 34, 55, 60, 70-79, 106, 111, 147, 213, 226
- inequidad, 3-4, 13, 19, 27-31, 37, 41, 47-48, 57-58, 110, 146, 206, 218
- infección por estreptococos del grupo A, 185
- infecciones por parásitos intestinales, 105, 126
- infecciones por trematodos transmitidas por los alimentos, 119
- infecciones prevenibles por vacunación, 154, 163-167
- infecciones respiratorias agudas (IRA), 12-13, 99, 101, 130, 150, 154-159, 164, 184, 194, 200-201, 227
- infertilidad, 136, 198
- inmunización, 144-145, 163-167, 228
- inseguridad alimentaria, 13, 65, 144
- International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), 217, 220
- Internet, 36
- intoxicaciones, 83, 124, 127-128, 132, 136, 172-173, 175-176, 181
- inundaciones, 7, 27, 63, 86
- inversión térmica, 94
- irrigación, 32-33, 57-62, 65-69, 89, 116-119, 171
- islas sanas, 14, 221
- isótopos, 102, 125
- ISRIC, 69
- justicia social, 203
- juventud, 14, 219
- leche materna, 39, 191
- leishmaniasis, 160, 167, 170-171, 230
- leña, 32, 79
- lesiones, 7, 17, 30, 106, 128, 137, 142, 149-150, 154-155, 172-178, 199, 201
- lesiones intencionales, 173, 176-178, 201
- lesiones no intencionales, 172-173, 227
- lesiones ocupacionales, 172, 175, 199
- letrinas, 51, 163, 221
- leucemia, 193
- liberalización del comercio, 44
- líneas eléctricas, 63, 193
- lugar de trabajo, 7, 16, 20, 31, 78, 128, 133-138, 146-147, 150, 179, 187-188, 194, 198, 212, 217, 227-228
- malaria, 12, 33, 40, 66, 117, 139, 141-142, 149, 154, 160, 168-171, 185, 200-201, 210, 227, 229
- malformaciones congénitas, 175, 198-199
- malnutrición, 24, 28, 63, 65, 87, 130, 138, 150, 158, 177
- manipulación de residuos, 55, 107
- MARC, 104
- marco causa-efecto, 9, 16
- marisco, 105, 113, 120, 122, 124, 161, 176
- materia orgánica policíclica, 190
- medio ambiente marino, 61
- megaciudad, 26
- melanomas malignos, 192

- meningitis, 130, 158, 166
mercados sanos, 14
mercurio, 39, 62, 71-72, 74, 100, 107, 123-124, 176, 230
mesotelioma, 188, 195, 197
metahemoglobina, 115
metahemoglobinemia, 70, 126, 190
metales, 39, 54, 60-61, 68-69, 71-72, 74-75, 83, 107, 113, 123-124, 136, 145, 191, 197, 199
metales no ferrosos, 71-72, 77
metano, 40, 83, 86, 107, 139
meteorología, 103
metilmercurio, 62, 74, 124, 176
micotoxinas, 124, 191
microclima, 132
microorganismos, 137, 142
migración, 22-24, 27, 122, 140
minas, 24, 72, 74, 124, 178, 197
minería de aguas subterráneas, 58
minimización de los residuos, 55, 73
modificación genética, 34
monóxido de carbono (CO), 71, 92
mosca tsetse, 170
mosquitos, 33, 66, 117-118, 170-171, 221
movilidad de la población, 22-24, 28
movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, 73, 144-145, 213
mujeres, 4, 14-15, 21, 29, 30, 56, 81, 94, 115, 120, 128, 130, 133, 136, 148, 156, 168, 177-178, 181, 183, 195, 198-199, 221, 223, 229
Naciones Unidas (UN), 2-8, 10-11, 15-16, 20, 22-26, 30, 37, 41, 44, 47, 49-50, 59, 65-67, 178, 204, 206-208, 213, 219, 225
necesidades básicas de agua, 59
neumoconiosis, 196-197
neumonía, 130, 157-158, 184
neurotóxico, 179-180
niebla de Londres, 184
NIOSH, 169-170, 196
níquel, 72, 93, 100, 187, 196, 198
nitrato, 60, 93, 113, 115, 126, 190
nitrógeno, 60-61, 71, 93, 113, 142, 196, 229
nitrosaminas, 101, 136, 190
NRC, 191
nutrición, 1-2, 10, 13, 16, 79, 81, 118, 126, 134, 139, 142, 159, 167, 198-200, 208
nutrientes, 60, 61, 113
OCDE (véase también OECD), 9, 39, 211
OECD (véase también OCDE), 76, 148
OIEA (véase también IAEA), 6, 209
OIT (véase también ILO), 206, 212
OMC (véase también WTO), 45
OMM (véase también WMO), 208-209
OMS (véase también WHO), 6, 12-13, 16-17, 206, 210-212, 215, 217, 220, 222
oncocercosis, 160, 167, 170
ONUDI (véase también UNIDO), 209, 211
OPS, 6, 11, 176, 214
organización no gubernamental (ONG), 14, 204, 209, 216-218
Oxfam, 30, 65
óxidos de azufre, 82
ozono, 8, 20, 32, 46, 85, 94, 103, 138-139, 142-144, 150, 192, 230-231
países con economía de mercado consolidada, 3, 99, 155, 174
países europeos antes socialistas, 157, 181
parásitos intestinales, 105, 126, 160
paratión, 176
partículas, 40, 83, 85, 99, 107, 113, 189-190, 194
partículas en suspensión, 183-184
partículas sólidas en suspensión (PSS), 92, 100
peligros de accidente, 173
peligros ergonómicos, 135
peligros mecánicos, 135, 174
pequeñas y medianas industrias, 74, 134
pérdida de biodiversidad, 38, 45, 139
período de latencia, 187, 191
personas sin hogar, 129-130
pesca, 38, 208
petróleo, 71-72, 75, 80, 82-83, 89, 92, 190
plagas, 32, 34, 119, 128, 133, 138, 208

- plaguicidas, 33, 39, 69-70, 92, 115, 122-123, 134, 136, 175-176
- plaguicidas organoclorados, 123, 147
- Plan Mundial de Lucha contra la Malaria, 169
- plan nacional de acción para la salud ambiental, 214-215
- plancton, 161
- planificación urbana, 131, 173
- plomo, 39, 72-74, 82, 84, 86, 92, 100, 103, 107, 115, 122-124, 127, 132, 147-149, 179, 185, 199, 230
- plutonio, 88
- PNUD (véase también UNDP), 206-207, 215, 219
- PNUMA (véase también UNEP), 94, 206, 210-211, 219
- pobreza, 4, 7, 10-11, 13, 16, 17, 19-21, 27-30, 40-41, 43, 47, 126, 128, 134, 138, 150, 153, 159, 167, 185, 195, 199
- poliomielitis, 164-166
- polvos fibrogénicos, 194
- prácticas de higiene, 163
- presas, 42, 62, 86, 116, 171
- principio de "el que contamina paga", 77
- privatización, 6, 41, 45
- problemas de salud mental, 22, 179
- producción de alimentos, 16, 33, 57, 65, 73, 88, 138-139, 145, 182
- producción de residuos, 19, 42, 54-55, 77, 88
- producción más limpia, 35, 78, 79, 203
- producto interno bruto (PIB), 38, 42-43, 77
- producto nacional bruto (PNB), 4, 28, 29, 47, 135
- Programa entre Organizaciones para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas (IOMC), 16, 211
- Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), 36, 39, 69, 74, 93, 114-115, 125, 127, 147-148, 176-177, 183, 185, 191, 211-212
- programas de formación, 16, 34, 204, 212, 220
- propiedad de la tierra, 16, 28
- Protocolo de Montreal, 46, 206
- psicotraumas, 137
- pueblos sanos, 14, 220
- radiación, 8, 40, 72, 87, 99, 101-102, 125-126, 136, 180, 187, 191-192, 198, 209, 230
- radiación no ionizante, 102, 136, 192-193
- radiación ultravioleta, 136, 140, 142-145, 192-193, 201
- radón, 102, 132, 187, 192-193
- reciclado, 33, 52, 54-56, 72-73, 75, 107-108, 144
- recursos hídricos, 48, 62-64, 108-118, 149, 210
- recursos humanos, 3, 14, 105, 208-209, 212
- recursos naturales, 2, 5, 8-9, 19-20, 24, 33, 35, 37, 40, 42, 48-49, 62, 70-74, 168, 207-219, 226
- reducción de la capa de ozono (véase también agotamiento de la capa de ozono), 142-144
- refinerías, 71, 73, 77, 89, 92
- reforestación, 66, 117
- refrigeración, 35, 39, 143
- refugiado, 24, 29, 105
- reservorio, 111
- residuos domésticos, 33, 88, 104-108
- residuos peligrosos, 8, 34, 48, 71, 106, 144-145, 190, 213, 226
- residuos radiactivos, 73, 81, 90, 209
- residuos sólidos, 7-8, 49-50, 54-56, 73, 105-108, 128, 149
- residuos tóxicos, 13
- retraso mental, 180
- revolución verde, 33
- riesgos biológicos, 118-122, 134, 205
- riesgos para la reproducción, 136-137
- riesgos químicos, 122-125, 205
- rinitis alérgica, 197
- rotavirus, 120, 160, 162
- rubéola, 198
- ruido, 26, 70, 107, 128, 132, 134, 136

- salmonella, 120-121, 160, 163
 salud infantil, 20, 157, 201
 Salud para Todos, 17, 135, 222-224
 salud reproductiva, 197-198
 saneamiento, 1-5, 7-8, 11, 15-16, 20, 26, 41, 43, 50-54, 104-106, 109-111, 116, 126, 130, 134, 147, 149-150, 159-161, 163, 165, 170, 189-190, 201-202, 207, 210, 218, 220, 227-228, 230
 sarampión, 13, 130, 141, 157, 163-165, 200
Schistosoma haematobium, 54
Schistosoma mansoni, 63
 SCOPE, 144
 sector sanitario, 5, 7, 17, 32, 46, 63, 136, 203-204, 210, 213, 223, 225, 231
 seguridad alimentaria, 5, 57, 65
 seguridad química, 6, 128, 199
 selenio, 72, 84
 selva tropical, 171
 sensor remoto, 36
 sequías, 7
 servicios de evacuación de excretas, 162
 servicios sanitarios, 2, 26, 75, 107, 128
 servicios sociales, 6, 29, 41, 128
 sexo, 4, 17, 20, 22, 27-28, 30-31, 136-137, 181, 195, 202, 222
 shigella, 120, 160
 sida, 107, 136, 171, 178
 sílice, 72, 127, 136, 188, 194, 196
 silicosis, 136, 196-197
 silvicultura, 7, 9, 23, 43, 136, 175, 201
 SIMUVIMA, 60-61, 99, 123
 síndrome del bebé azul, 126
 síndrome del edificio enfermo, 43, 195
 sistema endocrino, alteración, 197
 sistemas de gestión del medio ambiente integrales, 78
 sistemas de información sanitaria, 205
 sistemas de información sobre salud ambiental, 205
 sistemas de vigilancia del medio ambiente, 205
Streptococcus pneumoniae, 159
 Sudeste Asiático, 66, 86, 117, 121, 168
 suministro de agua, 4, 11, 28-29, 33, 35, 43, 59, 106, 108-110, 118, 130, 147, 161, 163, 215, 220
 sustancias agroquímicas, 63, 122, 220
 sustancias orgánicas de origen sintético, 60
 sustancias orgánicas volátiles, 133
 sustancias químicas, 8-9, 92, 108, 112-115, 118, 122, 124-125, 127, 136-137, 142, 149-150, 175, 179-180, 186-188, 191, 197-199, 205, 211-212
 tabaco, 1, 7, 77-78, 95-97, 100-102, 133, 158, 181-184, 186-187, 192, 193-194, 198, 201-202, 219
 tasa de mortalidad infantil, 1-3, 21-22, 28
 tasas ambientales, 47
 tecnología adecuada, 33
 telecomunicaciones, 193
 temperatura, 126, 128, 132, 139-143, 161, 167, 181, 184-185
 teratogénesis, 136
 tétanos neonatal, 165
 textiles, 54, 75, 78, 92
 tierras agrícolas, 142
 tierras de cultivo, 64-67, 89
 tos ferina, 157, 164
 toxicidad, 39, 69-70, 79, 114, 177
 toxina, 124, 165
 toxinas naturales, 176, 191
 tracoma, 110, 149
 tráfico, 8, 26-27, 94, 103, 104, 131, 133, 143, 172-174, 177-179, 202, 226-229
 transferencia de tecnología, 33-35
 transformación de la tierra, 64
 transición del riesgo, 8
 transporte, 1, 9-10, 14, 20, 23-24, 26-28, 35, 37, 39-40, 54, 61, 75, 77, 79, 83-86, 92, 100, 113, 115, 118, 144-145, 147, 169, 173-175, 183, 193, 199, 218-219
 transporte a larga distancia de los contaminantes atmosféricos, 144
 trastornos de la conducta, 180

- trastornos de la reproducción, 134, 136, 199
- trastornos mentales, 131, 178-179
- trastornos musculoesqueléticos, 134
- tratamiento de rehidratación oral, 162, 201
- tratamiento del agua, 11, 113-115, 190-191
- traumatismo, 179-180, 199, 223
- tripanosomiasis, 167, 170
- tuberculosis, 130, 141, 155, 166, 173, 185, 201
- turismo, 20, 75, 108, 116
- UE, 6, 70, 116, 130, 136
- úlceras, 189
- UNCHS, 25-26, 28, 55, 66, 130-131, 207, 220
- UNCTAD, 30, 35, 45, 207
- UNDP (véase también PNUD), 28, 30, 41-42
- UNEP (véase también PNUMA), 6, 35, 49, 54, 61, 67, 69, 74, 78-79, 88, 94, 107, 112, 124, 143-144, 169, 192, 220
- UNESCO, 208
- UNFPA, 20-21
- UNHCR (véase también ACNUR), 24, 29, 65
- UNICEF, 4, 33, 50-52, 58, 108-111, 166, 182, 207
- UNIDO (véase también ONUDI), 77-78
- UNSCEAR, 87, 101-102
- urbanización, 19, 24-25, 53, 61, 66, 90, 109, 133, 170, 182-183, 217, 219, 222, 229
- USDA, 38
- USEPA, 34, 69, 93, 190, 194
- vacunación, 1, 13, 165-167
- vacunación masiva, 1, 167
- vacunas, 29, 32, 109, 165-167, 201
- valor de fabricación añadido (VFA), 77
- vectores de enfermedad, 7, 106-108, 116-117, 133, 142, 145
- vehículo automotor, 26, 27, 47, 50, 83, 85, 104, 113, 158, 174, 229
- vertederos, 106-108, 190
- vibración, 136
- Vibrio cholerae*, 105, 120, 142, 161
- vigilancia, 36, 86-88, 103, 116, 118, 125, 129, 131, 146, 205-206, 209
- VIH, 136, 144, 166
- violencia, 65, 131, 137, 172, 176-178
- virus Guaranito, 172
- virus Junín, 172
- vivienda, 1, 6, 13-16, 22, 24, 26-28, 33, 43, 83, 102, 128-133, 146, 150, 164-167, 170, 173, 180-181, 185, 199-201, 218, 220-221
- vulnerabilidad, 41, 58, 146, 174
- WCED, 5, 30
- WHO (véase también OMS), 1-2, 4-5, 7, 11-12, 16-17, 21, 27, 29, 31-35, 44, 50-52, 55-56, 58, 61, 65, 75-76, 80, 93-95, 97-98, 100, 106, 108-111, 116-118, 120-123, 125, 127-128, 132, 134-137, 141, 144, 146, 154-155, 157, 160, 164, 166-168, 170-171, 173-183, 185-189, 191-193, 195, 199, 201, 203, 205-206, 210-211, 213-214, 217-218, 220-224
- WMO (véase también OMM), 143
- World Health Report*, 12
- WRI, 58, 64, 66, 69-70, 73
- WSSCC, 16, 210
- WTO (véase también OMC), 44, 45
- yodo, 127

Anexo A

Grupos de países según nivel de desarrollo y región geográfica

País	Nivel de desarrollo	Regiones de la OMS	Banco Mundial	Regiones de la ONU
Afganistán	PMD	EMR	OM	Asia
Albania	EIT	EUR	AES	Europa
Alemania	EMD	EUR	EME	Europa
Andorra	EMD	EUR	EME	Europa
Angola	PMD	AFR	ASS	África
Antigua y Barbuda	PVD	AMR	AMC	América Latina
Arabia Saudita	PVD	EMR	OM	Asia
Argelia	PVD	AFR	OM	África
Argentina	PVD	AMR	AMC	América Latina
Armenia	EIT	EUR	OM	Asia
Australia	EMD	WPR	EME	Oceanía
Austria	EMD	EUR	EME	Europa
Azerbaiján	EIT	EUR	OM	Asia
Bahamas	PVD	AMR	AMC	América Latina
Bahrein	PVD	EMR	MEC	Asia
Bangladesh	PMD	SEAR	RAI	Asia
Barbados	PVD	AMR	AMC	América Latina
Belarús	EIT	EUR	AES	Europa
Bélgica	EMD	EUR	EME	Europa
Belice	PVD	AMR	AMC	América Latina
Benin	PMD	AFR	ASS	África
Bhután	PMD	SEAR	RAJ	Asia
Bolivia	PVD	AMR	AMC	América Latina
Bosnia y Herzegovina	PVD	EUR	AES	Europa
Botswana	PVD	AFR	ASS	África
Brasil	PVD	AMR	AMC	América Latina
Brunei Darussalam	PVD	WPR	RAI	Asia
Bulgaria	EIT	EUR	AES	Europa
Burkina Faso	PMD	AFR	ASS	África
Burundi	PMD	AFR	ASS	África
Cabo Verde	PMD	AFR	ASS	África
Camboya	PMD	WPR	RAI	Asia
Camerún	PVD	AFR	ASS	África
Canadá	EMD	AMR	EME	América del Norte
Chad	PMD	AFR	ASS	África
Chile	PVD	AMR	AMC	América Latina
China	PVD	WPR	CHINA	Asia
Chipre	PVD	EMR	OM	Asia
Colombia	PVD	AMR	AMC	América Latina
Comoras	PMD	AFR	ASS	África
Congo	PVD	AFR	ASS	África
Costa Rica	PVD	AMR	AMC	América Latina
Côte d'Ivoire	PVD	AFR	ASS	África
Croacia	PVD	EUR	AES	Europa
Cuba	PVD	AMR	AMC	

País	Nivel de desarrollo	Regiones de la OMS Banco Mundial		Regiones de la ONU
Dinamarca	EMD	EUR	EME	Europa
Djibouti	PMD	EMR	ASS	África
Dominica	PVD	AMR	AMC	América Latina
Ecuador	PVD	AMR	AMC	América Latina
Egipto	PVD	EMR	OM	África
El Salvador	PVD	AMR	AMC	América Latina
Emiratos Árabes Unidos	PVD	EMR	OM	Asia
Eritrea	PMD	AFR	ASS	África
Eslovaquia	EIT	EUR	AES	Europa
Eslovenia	PVD	EUR	AES	Europa
España	EMD	EUR	EME	Europa
Estados Unidos de América	EMD	AMR	EME	América del Norte
Estonia	EIT	EUR	AES	Europa
Etiopía	PMD	AFR	ASS	África
Federación de Rusia	EIT	EUR	AES	Europa
Fiji	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Filipinas	PVD	WPR	RAI	Asia
Finlandia	EMD	EUR	EME	Europa
Francia	EMD	EUR	EME	Europa
Gabón	PVD	AFR	ASS	África
Gambia	PMD	AFR	ASS	África
Georgia	EIT	EUR	OM	Asia
Ghana	PVD	AFR	ASS	África
Granada	PVD	AMR	AMC	América Latina
Grecia	EMD	EUR	EME	Europa
Guatemala	PVD	AMR	AMC	América Latina
Guinea	PMD	AFR	ASS	África
Guinea-Bissau	PMD	AFR	ASS	África
Guinea Ecuatorial	PMD	AFR	ASS	África
Guyana	PVD	AMR	AMC	América Latina
Haití	PMD	AMR	AMC	América Latina
Honduras	PVD	AMR	AMC	América Latina
Hungría	EIT	EUR	AES	Europa
India	PVD	SEAR	INDIA	Asia
Indonesia	PVD	SEAR	RAI	Asia
Irán	PVD	EMR	OM	Asia
Iraq	PVD	EMR	OM	Asia
Irlandia	EMD	EUR	EME	Europa
Islandia	EMD	EUR	EME	Europa
Islas Cook	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Islas Marshall	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Islas Salomón	PMD	WPR	RAI	Oceanía
Israel	PVD	EUR	OM	Asia
Italia	EMD	EUR	EME	Europa
Jamahiríya Árabe Libia	PVD	EMR	OM	África
Jamaica	PVD	AMR	AMC	América Latina
Japón	EMD	WPR	EME	Asia
Jordania	PVD	EMR	OM	Asia
Kazajistán	EIT	EUR	EME	Asia
Kenya	PVD	AFR	AMC	África
Kirguistán	EIT	EUR	OM	Asia
Kiribati	PMD	WPR	EME	Oceanía
Kuwait	PVD	EMR	OM	Asia
la ex República Yugoslava de Macedonia	PVD	EUR	AES	Europa

País	Nivel de desarrollo	Regiones de la OMS	Banco Mundial	Regiones de la ONU
Lesotho	PMD	AFR	ASS	África
Letonia	EIT	EUR	AES	Europa
Libano	PVD	EMR	OM	Asia
Liberia	PMD	AFR	ASS	África
Lituania	EIT	EUR	AES	Europa
Luxemburgo	EMD	EUR	EME	Europa
Madagascar	PMD	AFR	ASS	África
Malasia	PVD	WPR	RAI	Asia
Malawi	PMD	AFR	ASS	África
Maldivas	PMD	SEAR	RAI	Asia
Mali	PMD	AFR	ASS	África
Malta	PVD	EUR	OM	Europa
Marruecos	PVD	EMR	OM	África
Mauricio	PVD	AFR	RAI	África
Mauritania	PMD	AFR	ASS	África
México	PVD	AMR	AMC	América Latina
Micronesia	PVD	WPR		Oceanía
Mónaco	EMD	EUR	EME	Europa
Mongolia	PVD	WPR	RAI	Asia
Mozambique	PMD	AFR	ASS	África
Myanmar	PMD	SEAR	RAI	Asia
Namibia	PVD	AFR	ASS	África
Nauru	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Nepal	PMD	SEAR	RAI	Asia
Nicaragua	PVD	AMR	AMC	América Latina
Niger	PMD	AFR	ASS	África
Nigeria	PVD	AFR	ASS	África
Niue	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Noruega	EMD	EUR	EME	Europa
Nueva Zelandia	EMD	WPR	EME	Oceanía
Omán	PVD	EMR	OM	Asia
Países Bajos	EMD	EUR	EME	Europa
Pakistán	PVD	EMR	OM	Asia
Palau	PVD	WPR	RAI	Asia
Panamá	PVD	AMR	AMC	América Latina
Papua Nueva Guinea	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Paraguay	PVD	AMR	AMC	América Latina
Perú	PVD	AMR	AMC	América Latina
Polonia	EIT	EUR	AES	Europa
Portugal	EMD	EUR	EME	Europa
Puerto Rico*	PVD	AMR	AMC	América Latina
Qatar	PVD	EMR	OM	Asia
Reino Unido	EMD	EUR	EME	Europa
República Árabe Siria	PVD	EMR	OM	Asia
República Centroafricana	PMD	AFR	ASS	África
República Checa	EIT	EUR	AES	Europa
República de Corea	PVD	WPR	RAI	Asia
República Democrática Popular Lao	PMD	WPR	RAI	Asia
República de Moldova	EIT	EUR	AES	Europa
República Dominicana	PVD	AMR	AMC	América Latina

País	Nivel de desarrollo	Regiones de la OMS	Banco Mundial	Regiones de la ONU
República Popular Democrática de Corea	PVD	SEAR	RAI	Asia
República Unida de Tanzania	PMD	AFR	ASS	África
Rumania	EIT	EUR	AES	Europa
Rwanda	PMD	AFR	ASS	África
Saint Kitts y Nevis	PVD	AMR	AMC	América Latina
Samoa	PMD	WPR	RAI	Oceanía
San Marino	EMD	EUR	EME	Europa
Santa Lucía	PVD	AMR	AMC	América Latina
Santo Tomé y Príncipe	PMD	AFR	ASS	África
San Vicente y las Granadinas	PVD	AMR	AMC	América Latina
Senegal	PVD	AFR	ASS	África
Seychelles	PVD	AFR	RAI	África
Sierra Leona	PMD	AFR	ASS	África
Singapur	PVD	WPR	RAI	Asia
Somalia	PMD	EMR	ASS	África
Sri Lanka	PVD	SEAR	RAI	Asia
Sudáfrica	PVD	AFR	ASS	África
Sudán	PMD	EMR	ASS	África
Suecia	EMD	EUR	EME	Europa
Suiza	EMD	EUR	EME	Europa
Suriname	PVD	AMR	AMC	América Latina
Swazilandia	PVD	AFR	ASS	África
Tailandia	PVD	SEAR	RAI	Asia
Tayikistán	EIT	EUR	OM	Asia
Togo	PMD	AFR	ASS	África
Tokelau*	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Tonga	PVD	WPR	RAI	Oceanía
Trinidad y Tabago	PVD	AMR	AMC	América Latina
Túnez	PVD	EMR	OM	África
Turkmenistán	EIT	EUR	OM	Asia
Turquía	PVD	EUR	AES	Asia
Tuvalu	PMD	WPR	RAI	Oceanía
Ucrania	EIT	EUR	AES	Europa
Uganda	PMD	AFR	ASS	África
Uruguay	PVD	AMR	AMC	América Latina
Uzbekistán	EIT	EUR	OM	Asia
Vanuatu	PMD	WPR	RAI	Oceanía
Venezuela	PVD	AMR	AMC	América Latina
Viet Nam	PVD	WPR	RAI	Asia
Yemen	PMD	EMR	OM	Asia
Yugoslavia	PVD	EUR	AES	Europa
Zaire	PMD	AFR	ASS	África
Zambia	PMD	AFR	ASS	África
Zimbabwe	PVD	AFR	ASS	África

* Miembro Asociado de la OMS.

Abreviaturas:

Clasificación de la ONU según nivel de desarrollo:

- PVD = países en vías de desarrollo distintos a los PMD
- EMD = economías de mercado desarrolladas
- EIT = economías en transición
- PMD = países menos desarrollados

Regiones de la OMS (distribución geográfica):

- AFR = Región de África
- AMR = Región de las Américas
- EMR = Región del Mediterráneo Oriental
- EUR = Región de Europa
- SEAR = Región de Asia Sudoriental
- WPR = Región del Pacífico Occidental

Regiones del Banco Mundial (distribución por niveles de desarrollo y geografía):

- EME = economías de mercado establecidas
- AES = antiguas economías socialistas de Europa
- AMC = América Latina y el Caribe
- OM = Oriente Medio
- RAI = Resto de Asia e islas
- ASS = África Subsahariana
- CHI = China
- IND = India

Regiones de la ONU (distribución geográfica):

- África
- Asia
- Europa
- América Latina
- América del Norte
- Oceanía

Esta página dejada en blanco al propósito.

Anexo B

Países que proporcionan datos a OMS/UNICEF (1996a)

África (38 países)

Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Chad, Côte d'Ivoire, Djibouti, Egipto, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Kenia, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Mali, Marruecos, Mauricio, Mauritania, Mozambique, Namibia, Níger, Nigeria, República Centroafricana, Senegal, Sierra Leona, Sudáfrica, Sudán, Swazilandia, Togo, Túnez, Uganda, Zaire, Zambia.

Asia y el Pacífico (23 países)

Afganistán, Bangladesh, Bhutan, China, Estados Federados de Micronesia, Fiji, Filipinas, India, Indonesia, Irán, Kiribati, Maldivas, Myanmar, Nepal, Niue, Pakistán, Papua Nueva Guinea, RPD Laos, Sri Lanka, Tokelau, Tonga, Tuvalu, Viet Nam.

Asia Occidental (5 países)

Iraq, Jordania, Líbano, Omán, República Árabe Siria.

América Latina y el Caribe (18 países)

Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guyana, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Venezuela.