

# CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD FRONTERA MÉXICO – ESTADOS UNIDOS



**CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD  
FRONTERA MÉXICO – ESTADOS UNIDOS**

OPS, COLEF, COCEF.

Jenkins Jorge J. e Iturralde Gustavo, editores

Cambio Climático y Salud. Frontera México - Estados Unidos

Quito, Ecuador. 2009; 139 pg.

© Pan American Health Organization, 2009

ISBN: 978-9978-92-732-8

1. Cambio climático
2. Variabilidad climática
3. Frontera México - Estados Unidos
4. Salud fronteriza
5. Eventos extremos

Fotografías: Jorge J. Jenkins

Diseño e Impresión: Imprenta Activa

Se agradece la colaboración de la Representación de OPS/OMS en el Ecuador a través de la Ing. Ana Isabel Quan. Así mismo, a la Sra. Mara Montalvo de la Oficina de Frontera de México - Estados Unidos de la OPS/OMS

# CONTENIDOS

- 5 Tributo a los Srs. Carlos Marín y Arturo Herrera  
Raymond McGrath, Roberto Rodríguez**
- 7 Glosario**
- 11 Declaración de la Dra. Margaret Chan, Directora General de la  
Organización Mundial de la Salud con ocasión del Día Mundial de la  
Salud 2008**
- 13 Declaración de la Dra. Mirta Roses, Directora de la Organización  
Panamericana de la Salud con ocasión del Día Mundial de la Salud 2008**
- 17 Presentación  
María Teresa Cerqueira, Daniel Chacón, Gustavo Córdova**
- 21 Impacto de la variabilidad climática en el área fronteriza  
Daniel Chacón**
- 29 El tema de la variabilidad climática en la agenda de salud pública en la  
región Paso del Norte  
Jorge Jenkins Moleri, Gustavo Iturralde Arriaga**
- 35 Variabilidad en la interacción entre atmósfera y litósfera y sus posibles  
efectos en la salud de los residentes de la región Paso del Norte  
Thomas Gill**
- 45 Variabilidad climática y su impacto en la economía. Un estudio de caso:  
América Central  
Francisco Mayorga**
- 53 Preparativos y respuesta ante emergencias y desastres en la ciudad y  
condado de El Paso y áreas aledañas  
Carlos Carmona, Ralph Johnson, Steve Córdova, Ricardo González**

- 67 Cambio climático: vulnerabilidad en sectores prioritarios, específicamente en Salud**  
**Guadalupe de la Luz González**
- 75 Impactos sociales y productivos de la variabilidad climática en México**  
**Ignacio Sánchez Cohen, Gabriel Díaz Padilla, Gerardo Esquivel Arriaga**
- 89 Vigilancia sanitaria sobre el cambio climático en la región**  
**Héctor Puertas, Álvaro Valenzuela, Roberto Suárez**
- 93 Efectos del cambio climático en la salud y el Programa Regional de OPS/OMS**  
**Sally Edwards**
- 99 La variabilidad climática y su impacto en la disponibilidad de suministros de agua**  
**Karl Woods**
- 105 Impacto de la variabilidad climática en el área fronteriza**  
**Mario Vásquez**
- 113 Cambio climático y salud: Reflexiones para reducir riesgos**  
**Jorge Jenkins Molieri**
- 123 Relatoría**  
**Jorge Jenkins Molieri, Gustavo Iturralde Arriaga**
- 138 Palabras de Clausura**  
**John Cook**



### **TRIBUTO PÓSTUMO A LOS INGENIEROS CARLOS MARÍN Y ARTURO HERRERA**

El taller y la presente obra están dedicados como tributo póstumo a las memorias de los ingenieros Carlos Marín y Arturo Herrera, Comisionados ante la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) de Estados Unidos y México, y quienes, junto a Jake Brisbin, Director Ejecutivo del Consejo de Gobiernos de Río Grande y el piloto Matt Juneau, fallecieron en Septiembre del 2008 en un accidente de aviación mientras sobrevolaban la región de Presidio, Texas, y zonas aledañas, las cuales habían sido afectadas por serias inundaciones.

La Comisión Internacional de Límites y Aguas es responsable de aplicar los tratados de límites y aguas entre los Estados Unidos y México y de resolver las diferencias que ocurran en su aplicación. Asimismo, opera y mantiene el control de niveles de diques, depósitos de agua, desviación de presas, plantas de tratamiento de aguas residuales, y monumentos fronterizos en varias localidades en la frontera México-Estados Unidos.

El tributo estuvo a cargo de los señores Cónsules Raymond McGrath (Cónsul de Estados Unidos en Ciudad Juárez) y Roberto Rodríguez (Cónsul de México en El Paso). A continuación se transcriben sus respectivos discursos.

**PALABRAS DEL SR. RAYMOND McGRATH,  
CÓNSUL DE LOS ESTADOS UNIDOS EN CIUDAD JUÁREZ, MÉXICO**

Buenos días y gracias por invitarme a la ceremonia inaugural de este evento y así tener una vez más la oportunidad para poder expresar nuestro reconocimiento a la memoria del Sr. Carlos Marín.

Es muy importante para nosotros reconocer a un personaje como Carlos Marín, Comisionado de los Estados Unidos en la Comisión Internacional de Límites y Aguas. Él tuvo una trayectoria de 28 años de servicio y desde el 2006 fue nombrado como Comisionado por el Presidente George W. Bush.

Su labor fue extraordinaria; como diplomático y como técnico fue capaz de lograr consensos en ambos lados de la frontera. Fue un gran negociador, y como tal posibilitó un alto nivel de cooperación binacional; su compromiso con sus compañeros de trabajo y el conocimiento de la región, convirtió su arduo trabajo en un legado de trascendental importancia.

Su apasionamiento por el ambiente hace de este evento, el mejor tributo a su memoria, y mantiene el espíritu de cooperación a nivel binacional para asegurar recursos acuíferos y medidas sanitarias de calidad.

Gracias.

**PALABRAS DEL SEÑOR EMBAJADOR ROBERTO RODRÍGUEZ,  
CÓNSUL DE MÉXICO EN EL PASO, TX**

Para nosotros es un placer estar con ustedes en el Taller de Variabilidad Climática para recordar al Ing. Arturo Herrera Solís, responsable hasta hace poco de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas México – Estados Unidos.

Resumiendo, yo recuerdo al Ing. Herrera y lo tengo muy presente en la reunión en la Secretaría de Relaciones Exteriores en el año 2002 cuando se discutía el enorme rezago y la deuda que el gobierno de México tenía con los estadounidenses en materia de entrega de agua (al amparo del Tratado de Límites y Aguas de 1944).

Los conocimientos técnicos y la habilidad negociadora del ingeniero Herrera permitieron que nuestros funcionarios mexicanos pudieran negociar de manera adecuada el cumplimiento del tratado, en una época donde la sequía era el constante en toda la región fronteriza.

También recuerdo a Arturo hablando de la Presa de La Amistad en la zona del Río Acuña y la necesidad de la infraestructura para evitar un desastre, comentar sobre el recubrimiento del Canal Todo Americano en la zona de Mexicali – Caléxico, o bien hablando del Área de los Dos Nogales en la planta de tratamiento de aguas en Río Rico, Arizona, donde le tocó lidiar con los problemas colaterales que generan los túneles de Nogales.

Es importante destacar que el ingeniero Arturo Herrera laboró durante más de 18 años (3 Administraciones, 3 Presidentes), en las tareas relacionadas con los límites de nuestra frontera.

El deceso ocurre precisamente en un ambiente distinto, cuando no existe sequía y tiene que tomar un avión con el Comisionado Marín para sobrevolar el posible desbordamiento del Río Conchos el pasado 14 de septiembre.

Muchas gracias.

# GLOSARIO

<b>AAAS:</b>	American Association for the Advancement of Sciences
<b>AHIMT:</b>	All Hazard Incident Management Team
<b>AMA:</b>	American Medical Association
<b>AVAD:</b>	Años de Vida Ajustados por Discapacidad
<b>BDAN:</b>	Banco de Desarrollo de América del Norte
<b>BECC:</b>	Border Environment Cooperation Commission
<b>BEIF:</b>	Border Environment Infrastructure Fund
<b>BID:</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BIDS:</b>	Border Infectious Disease Reporting System
<b>BM:</b>	Banco Mundial
<b>BVSF:</b>	Biblioteca Virtual de Salud Fronteriza
<b>CAMS:</b>	Continuous Air Monitoring Station
<b>CENAVECE:</b>	Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (MEX)
<b>CEPAL:</b>	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
<b>CFE:</b>	Comisión Federal de Electricidad (MEX)
<b>CH<sub>4</sub>:</b>	Metano
<b>CILA:</b>	Comisión Internacional de Límites y Aguas
<b>CNA:</b>	Comisión Nacional del Agua (MEX)
<b>CO<sub>2</sub>:</b>	Dióxido de Carbono
<b>COE:</b>	Centro de Operación de Emergencia.
<b>COCEF:</b>	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (MEX)
<b>COESPRIS:</b>	Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (MEX)
<b>COFEPRIS:</b>	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (MEX)
<b>COG:</b>	Council Of Governments (US)
<b>COLEF:</b>	Colegio de la Frontera Norte (MEX)
<b>CONAPO:</b>	Consejo Nacional de Población (MEX)
<b>COP:</b>	Conference Of Parties (UN)
<b>DACCG:</b>	Deployment Arrival Command and Control Groups (US)
<b>DALY:</b>	Disability – Adjusted Life Years
<b>DDS:</b>	Disaster District Chair (US)
<b>DHS:</b>	Department of Homeland Security (US)
<b>DHHS:</b>	Department of Health and Human Services (US)
<b>DPS:</b>	Texas Department of Public Safety
<b>ECLAC:</b>	Economic Commission for Latin America and the Caribbean
<b>EDA:</b>	Enfermedad Diarreica Aguda
<b>EMC:</b>	Emergency Management Coordinator
<b>EMS:</b>	Emergency Medical Services
<b>EMT</b>	Emergency Medical Technician
<b>ENACC:</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático
<b>ENOS:</b>	Fenómeno de El Niño Oscilación del Sur
<b>EOC:</b>	Emergency Operation Center
<b>EPA:</b>	Environmental Protection Agency (US)
<b>GDEM:</b>	Governors Division of Emergency Management (US)
<b>HCPS:</b>	Hantavirus Cardio Pulmonary Syndrome
<b>HQ:</b>	Headquarters
<b>IBWC:</b>	International Boundary and Water Commission



<b>ID:</b>	Identification
<b>IDB:</b>	Interamerican Development Bank
<b>IMT:</b>	Incident Management Team
<b>INEGI:</b>	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (MEX)
<b>INIFAP:</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (MEX)
<b>INSP:</b>	Instituto Nacional de Salud Pública (MEX)
<b>IPCC:</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change (UN)
<b>IRA:</b>	Infeción Respiratoria Aguda
<b>LVN:</b>	Licensed Vocational Nurse (US)
<b>MDG:</b>	Millennium Development Goals
<b>MMRS:</b>	Metropolitan Medical Response System
<b>MOC:</b>	Medical Operation Center
<b>MRE:</b>	Meals Ready to Eat
<b>MW:</b>	Megawatt
<b>NADB:</b>	North American Development Bank
<b>NAFTA:</b>	North America Free Trade Agreement
<b>NMSU:</b>	New Mexico State University
<b>NOAA:</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration (US)
<b>OAS:</b>	Organization of American States
<b>ODM:</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>OEA:</b>	Organización de Estados Americanos
<b>OEM:</b>	Office of Emergency Management
<b>OMS:</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>ONG:</b>	Organización No Gubernamental
<b>OPS:</b>	Organización Panamericana de la Salud
<b>ORSAN:</b>	Observatorio Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Centroamérica)
<b>PAHO:</b>	Pan American Health Organization
<b>PDAP:</b>	Project Development Assistance Program
<b>PECC:</b>	Programa Especial de Cambio Climático (NASA)
<b>PIB:</b>	Producto Interno Bruto
<b>PM10:</b>	Particulate Matter of 10 micrometers or less
<b>POD:</b>	Point Of Distribution
<b>RGCOG:</b>	Rio Grande Council Of Governments
<b>RN:</b>	Registered Nurse
<b>SDSM:</b>	Statistical Down Scaling Model
<b>SEDUR:</b>	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (MEX)
<b>SEMARNAT:</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MEX)
<b>SNV:</b>	Sin Nombre Virus
<b>SRES:</b>	Special Report on Emissions Scenarios
<b>TCEQ:</b>	Texas Commission on Environment Quality
<b>TLC:</b>	Tratado de Libre Comercio
<b>TLCAN:</b>	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<b>TXDOT:</b>	Texas Department Of Transportation
<b>UASI:</b>	Urban Areas Security Initiative (US)
<b>UN:</b>	United Nations
<b>UNDP:</b>	United Nations Development Program
<b>UNFCCC:</b>	United Nations Framework Convention on Climate Change
<b>UTEP:</b>	University of Texas at El Paso
<b>VNO:</b>	Virus del Nilo del Oeste
<b>WHA:</b>	World Health Assembly
<b>WHO:</b>	World Health Organization





# EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UNA AMENAZA MUY DIRECTA PARA LA SALUD

## **DECLARACIÓN DE LA DRA. MARGARET CHAN, DIRECTORA GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD CON OCASIÓN DEL DÍA MUNDIAL DE LA SALUD 7 DE ABRIL DE 2008**

El 2007 fue un punto de inflexión en el debate sobre el cambio climático. Los datos que demuestran ese fenómeno no cesan de aumentar. Está cambiando el clima, ya se están notando los efectos, y la actividad humana es una de sus principales causas.

Al elegir el cambio climático como tema del Día Mundial de la Salud del 2008, la Organización Mundial de la Salud (OMS) pretende dirigir la atención de las instancias normativas a algunos datos probatorios contundentes provenientes del sector de la salud. Aunque el cambio climático es ya incuestionable, todavía es posible reducir la magnitud de sus consecuencias, sobre todo para la salud. La consideración de los efectos sanitarios de esos cambios puede llevar a los líderes políticos a acelerar sus planes para actuar con la urgencia necesaria.

Expresada sucintamente, la preocupación primordial es la siguiente: el cambio climático es una amenaza muy directa para la salud.

El calentamiento del planeta será gradual, pero los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos – más tormentas, inundaciones, sequías y olas de calor – serán abruptos y se percibirán de forma aguda. Esas dos tendencias pueden afectar a algunos de los determinantes más importantes de la salud, como son el aire, el agua, los alimentos, un techo bajo el que cobijarse y la ausencia de enfermedades.

Aunque el cambio climático es un fenómeno mundial, sus consecuencias no se distribuirán de forma uniforme. Los científicos coinciden en que los países en desarrollo y los pequeños Estados insulares serán las zonas que primero y más gravemente se verán afectadas.

La OMS distingue fundamentalmente cinco grandes efectos sanitarios del cambio climático. En primer lugar, el sector agrícola es muy sensible a la variabilidad del clima. Las temperaturas en aumento y la mayor frecuencia de sequías e inundaciones pueden comprometer la seguridad alimentaria. Se prevé que el incremento de los casos de malnutrición será especialmente grave en los países donde hay grandes poblaciones que dependen de una agricultura de subsistencia. La malnutrición, causada en gran parte por sequías periódicas, provoca ya unos 3.5 millones de defunciones anuales.

Segundo, la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos conlleva un mayor riesgo de mortalidad y de traumatismos por tormentas e inundaciones. Además, tras las inundaciones se declaran a menudo brotes de enfermedades, como el cólera, sobre todo cuando los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento se han visto dañados o destruidos. Las tormentas e inundaciones son ya uno de los desastres naturales más frecuentes y mortíferos.

Tercero, tanto las situaciones de escasez de agua, que es esencial para la higiene, como el exceso de agua por precipitaciones más frecuentes y torrenciales, aumentará la carga de enfermedades diarreicas, que se propagan a través de alimentos y agua contaminados. Las enfermedades diarreicas son ya la segunda causa infecciosa de mortalidad en la niñez y acarrearán alrededor de 1.8 millones de defunciones cada año.

Cuarto, las olas de calor, especialmente en las "islas de calor" urbanas, pueden aumentar directamente la morbilidad y la mortalidad, principalmente entre los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias. Aparte de las olas de calor, las temperaturas altas pueden aumentar el ozono al nivel del suelo y acelerar el inicio de la estación del polen, favoreciendo así los ataques de asma.

Por último, se prevé que la variación de las temperaturas y de la pluviosidad alterará la distribución geográfica de insectos vectores que propagan enfermedades infecciosas. De esas enfermedades, la malaria y el dengue son las que más inquietud suscitan en el campo de la salud pública.

En resumen, el cambio climático puede influir en problemas sanitarios que son ya de enormes proporciones, se concentran en gran medida en el mundo en desarrollo y son difíciles de combatir.

La OMS ha redoblado sus esfuerzos para responder a esos retos. La OMS y sus asociados han elaborado una agenda de investigación a fin de obtener mejores estimaciones de la magnitud y naturaleza de la vulnerabilidad sanitaria y de determinar las estrategias e instrumentos idóneos para proteger la salud. La OMS reconoce la urgente necesidad de apoyar a los países para hallar la manera de afrontar las amenazas. La mejora de los sistemas de vigilancia y elaboración de previsiones y el fortalecimiento de los servicios básicos de salud deberán traducirse en una mayor protección de la salud.

También los ciudadanos necesitan estar plenamente informados sobre los aspectos sanitarios del problema. En última instancia, su preocupación será el mejor acicate para que las instancias normativas adopten urgentemente las medidas oportunas.



# PROTEGER LA SALUD, FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

**LOS MAYORES IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SE DARÁN  
EN LA SALUD Y BIENESTAR DE LOS SERES HUMANOS!**

**Mirta Roses-Periago**

*Directora de la Organización Panamericana de la Salud*

Cada año el día 7 de abril, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud identifican un tema de interés mundial en salud pública para la celebración del Día Mundial de la Salud. Para el 2008 el tema escogido fue Proteger la Salud Frente al Cambio Climático.

El cambio climático es una parte intrínseca de la historia de nuestro planeta. Las evidencias científicas nos permiten conocer más a fondo este fenómeno y el rol del ser humano en acelerar sus etapas y ciclos. La información que disponemos sobre este proceso es cada día más sólida y suficiente. En el 2007 el Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático de Naciones Unidas presentó su cuarto informe de evaluación, con más evidencias que nunca, sobre qué está sucediendo con el clima global. El informe ha sido revisado y aprobado por científicos y gobiernos nacionales.

La humanidad se encuentra enormemente preocupada por el efecto que el cambio climático tiene sobre el ambiente, pero los datos apuntan igualmente en otra dirección: los mayores impactos se darán en la salud y bienestar de los seres humanos.

Las repercusiones del cambio climático sobre la salud pueden darse de manera directa mediante ondas de calor, inundaciones, tormentas y otros eventos extremos del clima, y de forma indirecta en la disponibilidad de agua, producción agrícola y brotes o resurgimiento de algunas enfermedades infecciosas.

Estos no son temas de poca importancia. Las enfermedades relacionadas con el clima incluyen algunas de las de mayor impacto como la malaria y la diarrea y comprenden condiciones de riesgo para otras enfermedades como la malnutrición, siendo esta la mayor contribuyente individual de la carga global de enfermedad. La carencia de agua potable y alimentos seguros dan lugar a enfermedades diarreicas en niños y malnutrición a largo plazo. Estas son también enfermedades de niños y de pobres. Ciertamente, cuando se trata de cambio climático, aquellos cuya salud está expuesta a mayor riesgo son los que menos han contribuido al problema. El pobre, ya sea del área rural o urbana siempre ha sufrido más las consecuencias de un ambiente deteriorado. El cambio climático amenaza ahora con perpetuar estos problemas. Nuestra lucha por la equidad está en juego.

Algunas enfermedades son muy sensibles a la temperatura y a las precipitaciones. Hace unos años un equipo de científicos peruanos y estadounidenses, trabajando en Lima, registró diariamente la

temperatura ambiental y el número de niños admitidos por enfermedad diarreica aguda en una clínica pediátrica. En días calurosos del verano y durante el fenómeno del Niño en 1997-1998 fueron admitidos más pacientes. Esto sugiere que aún pequeños incrementos en la temperatura pueden conducir a un importante aumento de esta enfermedad en las poblaciones más pobres. Este comportamiento se observa en cualquier lugar del mundo en desarrollo.

El dengue es otra enfermedad relacionada con el clima y que afecta en gran medida nuestra región. Su distribución está claramente correlacionada con las condiciones de calor y humedad. Esta relación ya conocida, ha sido usada para estudiar proyecciones de futuros cambios climáticos. Las conclusiones son preocupantes. El cambio climático esperado tiene la probabilidad de aumentar el riesgo de dengue en millones de personas durante los próximos decenios.

### **OPS, OMS, Naciones Unidas, Autoridades de Salud**

Hemos estado trabajando durante largo tiempo para comprender los impactos en la salud del cambio climático. La primera evaluación de la OMS se realizó en 1990. En su informe, los contaminantes ambientales que causan problemas a la salud, como el ozono, fueron reconocidos entre los gases que ameritan especial atención. Así, el proceso que hoy se identifica como el mayor responsable del cambio climático como contaminante ambiental sin límite ha causado ya un gran daño a la Salud Pública.

Nuestro trabajo ha incluido la descripción de los riesgos a la salud debido al cambio climático, la capacitación del personal de salud, la orientación en la evaluación de riesgos y planes de prevención y la preparación y diseminación de guías prácticas de protección a la salud de riesgos climáticos específicos.

En los últimos años, los ministros de salud de nuestra región y del mundo entero han priorizado en sus reuniones el tema de cambio climático. Han solicitado apoyo de OMS y OPS con un enfoque más coordinado y estratégico para definir pautas de protección a la salud por el cambio climático. No solo estamos respondiendo sino anticipándonos a sus preocupaciones. En 1995, la OPS en la Conferencia Sobre Salud Humana y Cambio Climático en la Academia Nacional de Ciencias en Washington DC, presentó este tema, junto a muchos expertos y líderes de Salud Pública, entre ellos el señor Al Gore, en ese entonces, Vicepresidente de EEUU.

En Barbados en 2002, realizamos la Primera Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y sus Impactos en la Salud de la Población del Caribe. Esta conferencia se celebró con participación de otras agencias nacionales y de Naciones Unidas. En el 2007 realizamos en Costa Rica la Primera Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y sus Efectos en la Salud en Centroamérica, la cual fue clausurada por el presidente Oscar Arias, premio Nóbel de la Paz. Hemos celebrado otros encuentros similares, como en Brasil con el Primer Taller Regional para preparar el Plan de Acción Sobre Cambio Climático y Salud para la Región de las Américas, el cual fue presentado a los ministros de salud del continente durante el Consejo Directivo de la OPS en septiembre de 2008.

El Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático ha hecho un llamado a la "mitigación", esto es, la acción que los países deben desarrollar para reducir la descarga de gases de efecto invernadero. Pero dado que algunos aspectos del cambio climático son irreversibles, también hace un llamado a la "adaptación" por diferentes sectores. Para el sector salud es claro que la adaptación al cambio climático y la protección en salud pública tienen de hecho una misma agenda. El trabajo que realiza el sector salud al controlar las enfermedades infecciosas, reducir factores de riesgo ambientales, y desarrollar acciones sanitarias en desastres naturales, ya está

protegiendo a las comunidades de los riesgos a la salud por el cambio climático.

En el tema de mitigación, el sector salud puede y debe contribuir identificando formas de reducir el impacto ambiental y en particular las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para abordar adecuadamente el cambio climático y su repercusión sobre la salud, necesitamos un **Marco Integral para la Acción**. Este debe estar centrado en temas amplios, tales como el abordaje de la **Evidencia** para la acción, la implementación de mecanismos de **Adaptación** en el sector salud y el **Liderazgo** tanto para proteger a las personas del cambio climático, como para promover ambientes más saludables para todos.

### **Basados en la Evidencia buscamos incrementar el conocimiento, la información y la toma de conciencia sobre las consecuencias del cambio climático para la salud.**

Aunque la evidencia se acumula con sólidas investigaciones, entendemos claramente que ya contamos con suficientes datos probatorios para saber que tenemos que actuar. La falta de evidencia completa no justifica la carencia de acción. Tenemos que llevar a cabo investigaciones aplicadas que nos digan no solo cuánto debemos preocuparnos sino cómo debemos responder y cuál es la mejor forma de intervenir. Además debemos difundir información para que los profesionales de la salud, en cada rincón de la región, puedan ayudar a proteger a las personas de las amenazas del cambio climático. Tenemos que crear conciencia sobre la lucha de todos contra el cambio climático y cómo aprovechar esta única oportunidad para hacer un planeta más saludable para todos.

### **Con Adaptación nos enfocamos en trabajar con más empeño para fortalecer los sistemas de salud, abordar las amenazas adicionales del cambio climático y mejorar la capacidad de respuesta a las emergencias de salud pública.**

Debemos tener la capacidad de proporcionar servicios básicos de salud, incluyendo las emergencias de salud pública para inundaciones, tormentas y olas de calor. Ellos son la vanguardia para la protección de las personas frente a daños potenciales del cambio climático.

Tenemos que considerar los sistemas de salud en un sentido amplio, no solo la atención por médicos, enfermeras y hospitales, sino también la prevención en salud pública. Nuestras respuestas más eficaces para proteger la salud del cambio climático son intervenciones básicas de salud pública.

### **Con Liderazgo logramos promover y conducir alianzas interdisciplinarias que aseguren acciones efectivas de adaptación y mitigación.**

Hace 30 años, la declaración de Alma-Ata presentó un enfoque de la Atención Primaria de Salud, y la OPS lo ha venido aplicando. El cambio climático nos recuerda la importancia de mantener esta estrategia.

El cambio climático amenaza con aumentar las cargas de morbilidad de los más pobres, y disminuir el progreso hacia los `Objetivos de Desarrollo del Milenio`. Es por lo tanto, otra razón para redoblar nuestros esfuerzos para el control de enfermedades de alta prevalencia, muchas de ellas relacionadas con la pobreza.

Somos conscientes de que en el mundo actual, ningún organismo puede resolver por si mismo las amenazas para la salud, y esto es especialmente válido en el cambio climático. Debemos crear las alianzas necesarias para proteger a las personas, mejorar la salud pública y mantener vivo el espíritu de Atención Primaria de Salud ante un mundo cambiante.





# PRESENTACIÓN

## **María Teresa Cerqueira**

*Jefa de la Oficina de OPS/OMS para la frontera México – Estados Unidos*

## **Gustavo Córdova**

*Director General de la Regional Noroeste del Colegio de la Frontera Norte (COLEF)*

## **Daniel Chacón**

*Administrador General de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF)*

Durante largo tiempo han existido muchas opiniones y posiciones divergentes respecto a si existe una variabilidad climática en nuestro planeta, y si es que ésta afecta la sostenibilidad de la vida. Pero aunque las discusiones sobre las diferencias continúan, todos concuerdan que el clima mundial ya no es el mismo que hace unas décadas.

La abundante evidencia científica existente en la actualidad señala que el clima está cambiando, los efectos ya se sienten y la actividad humana es la causa principal.

En la Región Paso del Norte ya se notan estas variabilidades, cambios extremos de temperatura, lluvias torrenciales como las ocurridas en agosto y septiembre del 2006, o las inundaciones de Ojinaga, Presidio y Juárez en el 2008; secuelas de huracanes como el que afectó a Ruidoso en agosto del 2008, sólo para mencionar unas cuantas, son ejemplos palpables de sus consecuencias. El cambio de comportamiento de ciertas enfermedades que se hacen presentes con más frecuencia en nuestra zona de frontera, la disminución de la accesibilidad a servicios vitales como el de agua potable y el aumento de enfermedades relacionadas a los cambios ambientales, hacen que los efectos de la variabilidad climática sobre la salud pública sean evidentes y preocupantes.

La actividad humana no está ausente como agente causal; las maquiladoras del lado mexicano de la frontera; la combustión, el uso y tratamiento de químicos en El Paso, la urbanización de zonas naturales, el uso indiscriminado de agua y la deforestación, son, entre otros, algunos ejemplos del limitado manejo de la naturaleza a favor del desarrollo humano.

Por este motivo y con el ánimo de comenzar a fomentar y fortalecer el trabajo conjunto en este tema, la Oficina de Frontera México – Estados Unidos de OPS / OMS, junto con el Colegio de la Frontera Norte (COLEF) y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), al igual

que con instituciones académicas, científicas y gubernamentales de ambos lados de la frontera, emprendieron una serie de reuniones de trabajo que culminaron en el Taller sobre Variabilidad Climática y Salud celebrado el 5 de diciembre del 2008 en la ciudad de El Paso, Texas.

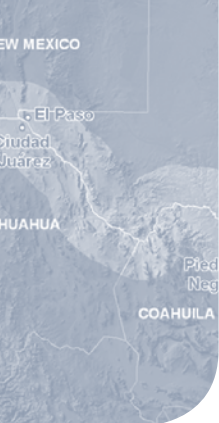
Los diferentes artículos de la presente obra, elaborados y presentados por los profesionales involucrados en el tema, demuestran el proceso de variación que ha sufrido el clima en nuestra región y las consecuencias que éste ha tenido en el comportamiento humano y específicamente en su salud. Nuestro empeño se dirige a lograr un involucramiento activo de todas las instituciones responsables de los determinantes sociales de la salud (incluyendo los servicios y sistemas de salud) y que velan por el medio ambiente para lograr disminuir los efectos nocivos del cambio climático; empoderar a la ciudadanía en el tema y buscar mejores y nuevas formas de vivir en armonía con la naturaleza sin amenazarla ni dañarla y sin poner en riesgo el futuro.

Esperamos que esta publicación producto de este evento, planificado conjuntamente con la COCEF y el COLEF y apoyado por un sinnúmero de organizaciones mexicanas y estadounidenses, sea el punto de partida de un proceso conjunto que lleve a mejorar las condiciones de vida de la población, sin dañar su entorno y con el propósito de estar mejor preparados para probables eventos adversos futuros que se pudieran presentar como consecuencia de las alteraciones del clima.









# IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL ÁREA FRONTERIZA

**Daniel Chacón**

*Administrador General de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF)*

El cambio climático es una acción que consiste en la modificación del clima con respecto a una escala global o regional y que es provocada por causas naturales o acciones del ser humano que impactan directamente la concentración de gases en la atmósfera.

Este fenómeno se manifiesta por medio de cambios climáticos drásticos tales como prolongadas sequías, lluvias torrenciales y temperaturas extremas.

Actualmente, los efectos del cambio climático aún no se han manifestado plenamente en todas las regiones del mundo debido a que la temperatura se ha tardado en responder a la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sin embargo, esa concentración ya se encuentra en la atmósfera.

La elevación de 0.6 grados centígrados en la temperatura de la Tierra está íntimamente ligada con la gran acumulación de CO<sub>2</sub> y otros gases del efecto invernadero, por lo que no se descarta que en años futuros esta cifra se incremente.

De acuerdo con los científicos, una pequeña variación de temperatura promedio de la Tierra puede tener consecuencias catastróficas, por lo que en los próximos años se deben de desarrollar fuentes de energías alternas para disminuir las emisiones.

Según los últimos registros, la concentración de CO<sub>2</sub> es de 390 partículas por millón mientras que, durante el período previo a la revolución industrial, era de 200 partículas. Las proyecciones indican que, de mantenerse constantes las emisiones, esta cifra podría alcanzar hasta las 600 partículas por millón.

La meta mundial para contrarrestar los efectos del cambio climático debe ser la reducción de las emisiones de gases a los niveles que se tenían antes de 1990 ya que, de lo contrario, a partir del 2020 los efectos se recrudecerían.

En caso de que las emisiones de gases se mantengan constantes no significa que el cambio climático se estanque, por lo que también se busca disminuir este rubro mediante energías renovables, verdes y limpias que disminuyan la dependencia mundial a los combustibles fósiles.

Los efectos del cambio climático se diferencian en intensidad y localización geográfica por lo que el clima ha variado de forma diferente en todas las regiones del mundo.



## LA PROBLEMÁTICA

A fin de evitar el cambio climático y sus efectos es necesario que el ser humano modifique algunos de sus hábitos y actividades a fin de que las emisiones de gases, entre ellos el CO<sub>2</sub>, disminuyan.

En caso de no ser así, las proyecciones especializadas indican que la concentración de gases provocará que la temperatura de la Tierra se eleve entre dos y seis grados centígrados más, lo que ocasionará a su vez, una mayor alteración del clima.

La concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera no sólo favorecerá el aumento de la temperatura de la Tierra, sino también que sus consecuencias se agudicen por lo que las sequías serán más prolongadas, las lluvias más intensas y aumentará el nivel del mar, poniendo en riesgo las franjas costeras.

El análisis de los anillos de los árboles, los modelos de precipitación basados en temperaturas históricas de los mares y la modelación de los efectos naturales y antropogénicos sobre el clima son formas de determinar los efectos del cambio climático y las alternativas para la reconstrucción del clima.

La variación en la temperatura de la Tierra ya ha tenido efectos visibles en algunas regiones. Tal es el caso de Canadá, país que se caracteriza por inviernos crudos, pero que en los últimos años ha presentado temperaturas cálidas. Esta falta de inviernos crudos ha favorecido la reproducción de algunas plagas, las cuales han dañado el ecosistema. El clima en esta región tenía un efecto regulador del que ahora carece. El cambio de temperaturas frías a otras más cálidas favorecerá que Canadá pueda desarrollar la agricultura, pero también tendrá que lidiar con el hecho de que las plagas están acabando con los bosques y alterando el ecosistema.

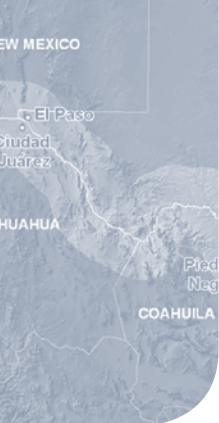
## LA SEQUÍA

La mega sequía del siglo XVI ha sido la más rigurosa registrada en el índice de Palmer de severidad y fue ocasionada por una Niña persistente por lo que los habitantes de la región tuvieron que adaptar su forma de vida a esta condición climática. Tal es el caso de los indios del Suroeste de los Estados Unidos quienes tuvieron que adecuarse a los cambios climáticos propios de su tiempo por más de 10,000 años, situación que les permitió adquirir una conciencia ecológica y desarrollar formas para sobrellevar los cambios.

Ante la situación de cambio climático que se vive en la actualidad, es posible que las estrategias de esos grupos resurjan o se adecuen a nuestro tiempo para sobrellevar sus efectos.

## RETOS PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Es necesario aplicar medidas preventivas para contrarrestar los efectos del cambio climático debido a que si no se toma acción inmediata, es posible que en algunos años se derritan los hielos polares y se incremente 10 metros más el nivel del mar como consecuencia del aumento de la temperatura de la Tierra.



Las actividades del ser humano deben de irse modificando poco a poco a fin de que se emitan menos gases a la atmósfera, porque las consecuencias de los actos presentes repercutirán en la calidad de vida de los niños, adolescentes y generaciones futuras ya que tendrán que adaptarse a un nuevo clima.

El cambio climático es un fenómeno que debe de ser conocido por el común denominador de la población, ya que entre más información se posea se puede crear conciencia del daño que le hacemos al medio ambiente con las actividades diarias, y así modificarlas.

Asimismo, debe de aplicarse de inmediato la conservación del agua y el tratamiento para aguas residuales a fin de crear reservas que permitan satisfacer las necesidades futuras de la población mundial.

Las actividades que dependen del uso excesivo del agua – como la agricultura y la industria – también deberán de modificar sus procedimientos para prescindir, en lo posible, del vital líquido.

Pero no sólo las grandes industrias deben de cambiar sus procedimientos, sino también los ciudadanos comunes deberán de modificar sus acciones en aras de favorecer el uso moderado del agua.

En el futuro, los grandes jardines y los árboles propios de otras regiones ya no serán sustentables en zonas desérticas ya que consumen mucha agua para su mantenimiento.

A su vez, se deberán reparar y revisar las instalaciones en residencias, edificios y en las mismas obras públicas para evitar las fugas, una de las principales fuentes de desperdicio de agua.

Los gobiernos de los diferentes órdenes también deben de cooperar con este esfuerzo para contrarrestar los efectos del cambio climático, ya que sin políticas públicas, programas adecuados y la inversión necesaria para crear la infraestructura que favorezca la conservación de los recursos, los esfuerzos serán casi en vano.

Los principales rubros que los gobiernos deben apoyar son: la conservación del agua, el desarrollo de fuentes alternas de energía y la creación de un sistema de transporte público verde y eficiente.

## **DESARROLLO DE ENERGÍAS ALTERNAS**

La modificación de los hábitos para disminuir la emisión de gases a la atmósfera, al igual que la conservación y tratamiento del agua, deberán de ser implementadas en conjunto con el desarrollo de energías alternas.

El objetivo de desarrollar fuentes de energías alternas es reducir las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre; todos estos gases tienen potencial de calentamiento en 100 años.

El uso de energías renovables permitirá una mayor conservación de los recursos naturales, a la vez que se da estabilidad a largo plazo a los precios de los combustibles en comparación a las fuentes de poder tradicionales. Por ejemplo, en Estados Unidos los programas de eficiencia energética significan ahorros por 400 mil millones de dólares anuales, situación que favorece la reinversión y estabilidad de los precios.





La dependencia mundial de fuentes persistentes de energía como los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón) ha ocasionado una mayor concentración de gases en la atmósfera, acción que conlleva al cambio climático.

Los sistemas energéticos deben ser seguros, factibles y sustentables. La sustentabilidad, es tal vez, la medida de mayor incertidumbre ya que no hay forma de proyectar el abasto exacto a futuro.

La energía solar se espera que empiece a ser competitiva en el mercado para el año 2015 y se proyecta que para ese entonces habrá más de un millón de residencias que utilicen esta fuente de energía tan sólo en Estados Unidos. También se espera que para este año las residencias en el mundo ya sean construidas tomando en cuenta el uso de tecnológicas más eficientes.

Datos científicos revelan que si se pudieran colocar receptores de energía solar en un perímetro de 200 kilómetros sería posible generar la electricidad necesaria para abastecer la demanda mundial en un día.

La ciudadanía también debe de iniciar el cambio de mentalidad e integrar en sus casas el uso de calentadores solares y energías alternas a la vez que se favorece la reducción del uso automóvil, electricidad y agua. Estas prácticas permiten disminuir las emisiones y producen ahorro energético y monetario.

## **México, Estados Unidos y Canadá y las energías alternas**

México es un país altamente dependiente de los hidrocarburos, a la vez que no tiene una gran diversidad de fuentes de energía, por lo que es necesario que se elaboren políticas e incentivos fiscales que favorezcan esta práctica.

Los marcos regulatorios, al igual que el peso monopólico de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) son algunos de los impedimentos que deberá de sobrellevar para que las energías alternas puedan ser desarrolladas e integradas a la vida cotidiana de sus habitantes.

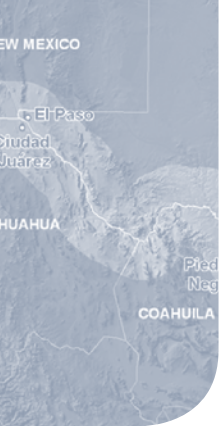
Sin embargo, México es el tercer país con capacidad instalada en generación de electricidad por geotermia y tiene un gran potencial para el aprovechamiento de energía eólica en más de 100 sitios definidos.

Asimismo, se encuentran identificados sitios con gran potencial de aprovechamiento de biomasa – generación de biogás, la mayoría de ellos en la franja fronteriza del norte del país. También en la frontera norte hay un gran potencial para energía fotovoltaica y eólica.

Estados Unidos consume el 35% de la demanda de energía mundial, aunque en años recientes ha incorporado las energías alternas como una forma de reducir su dependencia a los combustibles fósiles.

Tan sólo un 2% del gasto energético estadounidense es sufragado por energías alternas como la solar y eólica, aunque los estadounidenses también han integrado a su vida cotidiana los vehículos de consumo eficiente y el reciclaje de recursos. Asimismo, parte de las viviendas ya utilizan energía verde.

El carbón es aún el combustible de mayor uso por los estadounidenses con un 45%, mientras que el petróleo cubre un 4% de la demanda, el gas natural un 17%, la energía nuclear un 19% y la hidroelectricidad un 13%.



La energía eólica en Estados Unidos ha tenido un crecimiento de un 26% en los últimos dos años por lo que ya se cuenta con una capacidad instalada de 11,500 MW.

Mientras tanto, Canadá impulsa las energías renovables pero también pretende utilizar energía nuclear ya que cuenta con reservas de uranio de primer orden.

La energía nuclear se puede aprovechar con menores emisiones que las fuentes tradicionales para generación de electricidad, diagnósticos y tratamientos médicos, desalinización de agua de mar, producción de hidrógeno, agricultura y otros usos industriales.

El gobierno canadiense ha dado a conocer que tiene el compromiso de reducir para el 2010 un 18% las emisiones de los gases que producen el efecto invernadero.

Tanto Estados Unidos como Canadá desarrollan tecnologías del llamado “Clean Coal” bajo el principio de licuefacción y captura de gases.

Aunque son caras las nuevas fuentes limpias de carbón, su desarrollo será relevante en el futuro en cuanto a las tecnologías de captura y secuestro de los gases que se emiten en su aprovechamiento. A fin de reducir emisiones se puede mezclar con biomasa.

### **Región del Suroeste de Estados Unidos y Norte de México**

Los estados del norte de México y el suroeste de Estados Unidos constituyen actualmente la región más seca de la zona.

Entre los cambios climáticos que se han manifestado en esta región se presentan las sequías prolongadas ya que sólo se recibe un 25% de la lluvia. Una de las consecuencias de esta situación es que la disponibilidad de agua será un problema en años venideros debido a que los bolsones de la región tienen una recarga lenta que no es pareja, lo que ocasiona que no se tengan reservas y se viva día con día con las existencias de agua.

Es necesario que se implementen medidas para la conservación del agua debido a que la declinación de los recursos hídricos podría mermar el suministro público, la agricultura y el desarrollo económico.

La situación geográfica en la que se ubica esta región fronteriza favorece el clima extremo por lo que no se descarta que se presenten lluvias intensas como las registradas en el 2006 en la región de El Paso del Norte alternados con periodos de sequías profundas.

Asimismo, es recomendable que se promueva el tratamiento de las aguas residuales como una medida precautelatoria en tiempos en que el abastecimiento del agua sea escaso y como una forma de uso de agua tratada que permita la conservación del recurso.

### **Retos a superar para desarrollar energías alternas**

El desarrollo de energías alternas tiene muchos beneficios ya que no sólo se decrecen las emisiones de gases a la atmósfera sino también disminuye el gasto público. Sin embargo, aún no existen las condiciones fiscales y las políticas públicas que incentiven el uso y desarrollo de energías renovables.



Es necesario que se destinen subsidios para que las empresas que deseen modificar sus procedimientos para integrar energías alternas renovables bajen sus gastos y puedan ser competitivas en el mercado global.

## LOS BIOCOMBUSTIBLES

Los biocombustibles son otra de las alternativas verdes que se están implementando en el mundo a fin de reducir emisiones a la atmósfera y favorecer el ahorro de los consumidores.

Según especialistas en la materia, resulta más redituable ser verde que continuar con el abastecimiento tradicional de combustibles.

En Estados Unidos, los biocombustibles han empezado a incrementar su producción, la cual ya alcanza 5.6 mil millones de galones anuales de etanol. Se proyecta que para el 2030, se sustituya un 30% de los combustibles fósiles por biocombustibles en los sistemas de transporte de este país.

El desarrollo de biocombustibles ha obligado a la evolución de la industria por lo que ya existen refinerías de etanol y algunas otras ya están en proceso.

Sin embargo, la producción de etanol con el uso de maíz o soya, ha producido una distorsión en el mercado mundial, encareciendo estos productos alimenticios y se ha demostrado que su producción no es sustentable. Aún así, el etanol derivado de la caña de azúcar ha tenido un excelente resultado en las últimas décadas en Brasil.

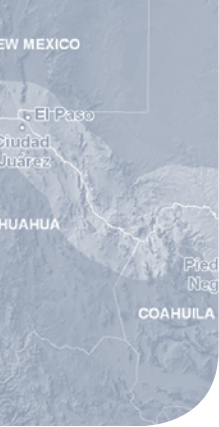
En biocombustibles, la producción de biodiesel a partir de grasas de restaurantes y especialmente a partir de la semillas de una especie arbórea nativa del Caribe y que fue llevada a India por los portugueses en el Siglo XVII, la jatropa, al no tener un uso alimentario, son mejores opciones que el etanol derivado de maíz o soya. En India, por ejemplo, se espera que el 20% del consumo de diesel provenga de las semillas de la jatropa.

## PARTICIPACIÓN DE LA COCEF PARA REDUCIR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) participa activamente en la certificación de proyectos que favorezcan el desarrollo de fuentes de energía alternas, el saneamiento y tratamiento de aguas, al igual que la producción de biocombustibles en la frontera México-Estados Unidos. En ésta se han favorecido 25 proyectos de conservación de agua, 2 de energía limpia y 14 de mejora en la calidad del aire (pavimentación), entre otros.

Recientemente, la COCEF certificó un proyecto en el estado de Sonora para reducir las emisiones de vehículos automotores, la producción de biodiesel en una planta en El Paso, Texas y la producción de electricidad a base de captura de metano en una lechería en el estado de Chihuahua.

Asimismo, se cuenta con 21 proyectos en cartera dedicados a la reducción de emisiones y el desarrollo de energías alternas y biocombustibles en la franja fronteriza entre México y Estados Unidos. Entre estos proyectos destacan la producción de etanol, el reciclado de llantas, el desarrollo de proyectos de energía eólica y el uso del biogás para producir electricidad.



## CONCLUSIONES

El tema ambiental debe de ser introducido a los gobiernos como una forma de incentivar las comunidades verdes que favorecen la disminución de emisiones a la vez que la población mundial se informa y cambia sus hábitos para disminuir los efectos del cambio climático.

El ser humano debe de modificar sus hábitos y conductas para no esperar a que las consecuencias del cambio climático obliguen a implementar las medidas ya no preventivas, sino de reparación.

La meta mundial para contrarrestar los efectos de este fenómeno provocado por la actividad humana debe de ser la reducción de las emisiones de gases a los niveles que se tenían antes de 1990 ya que, de lo contrario, a partir del 2020 los efectos se recrudecerán.

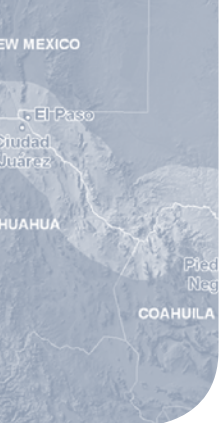
A fin de reducir emisiones, algunos países ya desarrollan energías alternas que permiten acortar la dependencia de los combustibles fósiles, a la vez que se favorece el uso de vehículos verdes.

A pesar de que los países tienen la intención de utilizar fuentes alternas de energía, sólo se ha logrado que un 2% de la demanda sea sufragada con estas fuentes.

Las proyecciones hechas por especialistas en la materia señalan que los fenómenos climatológicos extremos que se han presentado en la última década son un síntoma de que las concentraciones de CO<sub>2</sub> y de los gases producto del efecto invernadero ya se encuentran en la atmósfera, aunque sus efectos aún no se manifiestan con toda intensidad. Es decir, se presentarán sequías y lluvias más intensas y prolongadas mientras que las zonas frías se volverán cálidas, perdiendo el clima su efecto regulador.







# EL TEMA DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA AGENDA DE SALUD PÚBLICA EN LA REGIÓN PASO DEL NORTE

## **Jorge Jenkins Molieri**

*Asesor Regional, Salud Ambiental y Desarrollo Sostenible de las Áreas Fronterizas. Oficina de OPS/OMS en la frontera México – Estados Unidos*

## **Gustavo Iturralde Arriaga**

*Consultor de OPS/OMS en Manejo de Desastres*

## **INTRODUCCIÓN**

El tema de variabilidad climática o cambio climático ha sido discutido por mucho tiempo y nunca ha dejado de ser controversial en cuanto a las opiniones a favor y en contra de la presencia del mismo y de sus efectos negativos que tiene sobre la vida en la Tierra.

Pero sea cual fuere la posición que los científicos adopten, todos coinciden en que el clima del planeta ha variado. Esta coincidencia se basa en los descubrimientos históricos acerca de evolución del clima. Se ha podido demostrar que las temperaturas y sus efectos han tenido oscilaciones a lo largo de la historia y que cada vez que ocurre una variación, se produce una adaptación de los seres vivos, incluyendo a la especie humana.

Algunos políticos y científicos opinan que los tiempos actuales se acompañan de un clima que no es el mismo de hace unas décadas, pero esta variación es “normal” y en un momento dado volverá a sus niveles normales, sin causar grandes estragos sobre los seres vivientes.

En cambio, los que promulgan la idea de que el cambio climático está presente y está ocasionando un fuerte impacto en la habitabilidad de nuestro planeta, sostienen que es imperativa la corrección de actitudes y costumbres, ya que el hombre, con sus acciones, fomenta mayor liberación de gases de “efecto invernadero”, los cuales son los principales acelerantes de los efectos negativos que se presentan en la actualidad.

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático<sup>1</sup> define a éste como el “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la

1 UNFCCC: [http://unfccc.int/porta1\\_espanol/items/3093.php](http://unfccc.int/porta1_espanol/items/3093.php)



atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

Como hemos mencionado anteriormente, los seres humanos siguen utilizando productos que favorecen el llamado efecto invernadero. Más aún, en vez de disminuir, la actividad humana ha seguido incrementando las causas para que se produzcan las variaciones e inestabilidades en el clima actual. En la última reunión de la Asociación Estadounidense para el Avance de las Ciencias (AAAS, por sus siglas en inglés)<sup>2</sup>, se reveló un estudio que demuestra que los seres humanos están arrojando a la atmósfera emisiones de carbono con más celeridad que en la década pasada.

Así, las emisiones de carbono han aumentado un 3.5% al año desde el 2000, frente a un 0.9% anual en la década de 1990; esto dista mucho de lo que la Comisión Internacional sobre el Cambio Climático encontró en el 2007<sup>3</sup>.

Esto ocurre debido a que el carbono se sigue usando ampliamente como fuente de energía, principalmente debido a su precio.

Otro de los puntos importantes reconocidos en la reunión, es que las mediciones satelitales indican que el nivel de los océanos está aumentando más allá de lo calculado y con mayor rapidez. Esto implica un serio peligro para regiones costeras bajas como Florida o Nueva York.

## EFECTOS SOBRE LA SALUD

Estos efectos negativos se manifiestan de diferente manera, una de las cuales es el aumento del riesgo a la salud de la población mundial, especialmente los más vulnerables: grupos étnicos extremos (adultos mayores y menores de 5 años), mujeres embarazadas y lactantes, poblaciones marginadas (urbanas y rurales), comunidades indígenas, inmigrantes y desplazados. Esta vulnerabilidad se puede incrementar por otros factores asociados como inseguridad alimentaria, conflictos, enfermedades y pobreza. Dichos riesgos están relacionados directamente con un aumento de la incidencia y severidad de los desastres naturales, como sequías, inundaciones y otros fenómenos meteorológicos; un aumento de enfermedades relacionadas con los vectores como dengue, malaria o Virus del Oeste del Nilo.

Profundizando un poco más nuestra idea, es necesario diferenciar entre los efectos directos e indirectos que sobre la salud tiene la variabilidad climática. Los efectos directos se relacionan a los extremos climáticos e incluyen estrés térmico por el mal tiempo y desastres.

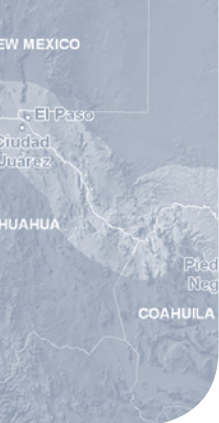
Los efectos indirectos se producen por influencias del clima sobre el comportamiento de las enfermedades de transmisión vectorial, enfermedades transmitidas por agua y alimentos, y seguridad alimentaria y del agua; también como consecuencia de problemas socioeconómicos y desplazamientos de poblaciones.

En la región de las Américas, los temas de especial preocupación son: el aumento de casos de clima extremo, cambios en el suministro de alimentos y seguridad nutricional, abastecimiento de agua, variedad y distribución de enfermedades transmitidas por vectores y ascenso del nivel del mar<sup>4</sup>.

2 American Association for the Advancement of Sciences – Annual Meeting <http://www.aaas.org>

3 Intergovernmental Panel on Climate Change: <http://www.ipcc.ch>

4 Organización Panamericana de la Salud: Día Mundial de la Salud 2008. [http://www.paho.org/spanish/dd/pin/whd2008\\_technical.htm](http://www.paho.org/spanish/dd/pin/whd2008_technical.htm)



Otros efectos son las repercusiones socioeconómicas que afectan el desarrollo de los países y la salud y bienestar de las poblaciones. Estas repercusiones se producen básicamente por una disminución de la capacidad productiva de la población (mayor número de enfermos por nuevas o más potentes enfermedades); alteración y hasta destrucción de los ecosistemas marinos y terrestres (pérdida de la biodiversidad); y daños a la infraestructura.

Cada vez más y más organizaciones importantes de opinión están involucrándose en el tema. En el campo de la salud, en la reunión general de la AMA (American Medical Association) celebrada en el mes de noviembre del 2008<sup>5</sup>, se llegó a la conclusión de que el calentamiento global es un hecho real y que la actividad del hombre está acelerando dicho proceso.

El consenso final de dicha reunión fue el de apoyar el informe del Panel Intergubernamental de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNIPCC, por sus siglas en inglés), el cual advierte de serias consecuencias a la salud humana, por la ocurrencia de olas de calor, sequías, inundaciones, desabastecimiento de agua segura, desplazamiento poblacional y diseminación de enfermedades infecciosas.

Actualmente, en Estados Unidos por ejemplo, se puede apreciar un incremento en los casos de enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue e incluso el paludismo.

Como recomendaciones de este panel, la AMA urge a las sociedades médicas a trabajar con los departamentos de salud para contrarrestar las consecuencias en salud del calentamiento global.

Asimismo, recomendó redoblar esfuerzos para disminuir los desperdicios de insumos médicos, reciclaje, uso y desarrollo de productos ambientalmente amigables, y construir unidades de salud que usen menos energía. Entre 30 % a 50% de los desperdicios médicos pueden ser reciclados, concluye el reporte de la reunión.

## **SITUACIÓN DE SALUD EN LA REGIÓN PASO DEL NORTE**

Como se ha descrito anteriormente, son indudables los efectos negativos que el cambio climático está produciendo sobre todo el planeta. Nuestra región no es la excepción.

La salud de nuestra población está en grave riesgo de sufrir un deterioro acelerado sin precedentes, si es que no se toman las medidas necesarias e inmediatas.

En primer lugar, deben mencionarse los efectos que producen fenómenos climáticos que cada vez se vuelven más intensos y frecuentes. Periodos de inundaciones y sequías se superponen de manera drástica; tales son los casos de las inundaciones ocurridas en el año 2006, que afectaron a las ciudades de El Paso, Texas; Juárez, Chihuahua; y el Condado de Doña Ana, Nuevo México. Estas inundaciones provocaron desplazamientos humanos, daño de la infraestructura, pérdida de viviendas, suspensión de los servicios básicos, pérdida de empleos y lo más grave: pérdida de vidas humanas<sup>6</sup>. Es importante recalcar que las consecuencias en salud incluyeron afectación de la salud mental, alteración a la accesibilidad a servicios de salud, incremento de enfermedades conjuntivales, dérmicas, diarreicas y respiratorias, y hasta un aumento de enfermedades producidas por vectores<sup>7</sup>.

5 American Medical Association – American Medical News <http://www.ama-assn.org/amednews/2008/12/01/prsh1201.htm>

6 2 casos de defunciones de acuerdo a registros de Ciudad Juárez. Según otras fuentes se tuvo 4 muertes.

7 Una mayor explicación respecto a este punto puede encontrarse en el artículo del Dr. Héctor Puertas: Vigilancia sanitaria sobre el cambio





Otros ejemplos de inundaciones, aunque de menor intensidad que la anterior, ocurrieron en Julio del 2008, causando anegamientos en algunas áreas de El Paso y el sector de El Barreal en ciudad Juárez. Otro fenómeno ocurrió en el condado de Lincoln en Nuevo México, como consecuencia del Huracán Dolly, causando 1 fallecido, 200 casas dañadas, vías cortadas, y millones de dólares en pérdidas<sup>8</sup>.

Finalmente, en septiembre del 2008 se produjo la rotura del dique “La Vencida”, provocando la inundación de la ciudad de Presidio, TX y zonas aledañas. Como efecto indirecto de este fenómeno, los señores Carlos Marín y Arturo Herrera, directores de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, fallecieron en un accidente de aviación, mientras recorrían las áreas afectadas.

Por otro lado, las sequías recurrentes en la zona, especialmente en el lado mexicano, han provocado un éxodo de campesinos hacia zonas urbanas, empeorando la seguridad alimentaria de la población, provocando mayor hacinamiento en los centros urbanos, aumentando la marginalidad y falta de empleo, lo que ha llevado a un aumento de los niveles de inseguridad y deterioro general de la salud de la población.

Es aquí importante resaltar el tema del agua: la crisis del agua en la frontera México – Estados Unidos data desde el tratado de 1906, en el que se asignaron cantidades fijas de líquido vital tomando en cuenta la cantidad de tierra atendida y no la densidad poblacional, creando un perjuicio al lado mexicano<sup>9</sup>.

Otros efectos sobre la salud se centran en enfermedades que normalmente se presentan en nuestra región, pero que ahora actúan de manera diferente a lo que solían hacerlo. Un grupo especial de estas enfermedades son las constituidas por aquellas transmitidas por vectores, especialmente los mosquitos, los cuales han desarrollado nuevas y mejores habilidades de supervivencia debido a la situación climática cambiante. Entre las enfermedades que se deben de mencionar constan el dengue y la producida por el Virus del Oeste del Nilo; se espera que en un futuro muy cercano se produzca un aumento de los casos de malaria<sup>10</sup>.

## ROL DE OPS/OMS

La Organización Panamericana de la Salud es un organismo internacional de salud pública con 100 años de experiencia dedicados a mejorar la salud y las condiciones de vida de los pueblos de las Américas. Es parte del Sistema de las Naciones Unidas y actúa como Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. Dentro del Sistema Interamericano (OEA), es el organismo especializado en salud.

Tiene como misión liderar los esfuerzos colaboradores estratégicos entre los Estados Miembros y otros aliados, para promover la equidad en salud, combatir la enfermedad, y mejorar la calidad y prolongar la duración de la vida de los pueblos de las Américas.

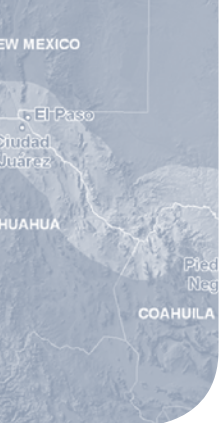
---

climático en la región, más adelante en el presente documento.

8 Jenkins, J. e Iturralde, G. Editores, Lecciones aprendidas: Inundaciones del 2006 en la Región Paso del Norte. OPS-COLEF. Página 12.

9 Una mayor explicación del tema se puede encontrar más adelante en el artículo de Karl Woods: La variabilidad climática y su impacto en la disponibilidad de suministros de agua.

10 Este tema se presenta ampliamente desarrollado en la presente obra en el artículo de Héctor Puertas: Vigilancia sanitaria sobre el cambio climático en la región.



En este ámbito, el rol de la OPS es el de articular posiciones, intervenciones, y estrategias de acción de los diferentes entes estatales y particulares, asesorar en la implementación de programas de salud y participar en todas aquellas acciones que promueven el bienestar de la salud de la población.

La OPS tiene una oficina de campo en la frontera México – Estados Unidos, fundada en 1942, que está localizada en la ciudad de El Paso, Texas. Su misión es la de mantener un permanente y dinámico diagnóstico de la situación de salud y el desarrollo de la población a lo largo de la frontera México-Estados Unidos; diseminar esta información a las agencias gubernamentales y no-gubernamentales (involucradas en salud fronteriza); movilizar los recursos necesarios para permitir el entregar cooperación técnica de calidad en amplia coordinación con dichas agencias con el propósito de mantener y mejorar la salud y el medio ambiente de las poblaciones en la frontera.

La cooperación técnica de la oficina incluye varios programas, los cuales trabajan mancomunadamente en el tema de la variabilidad climática. Pero es el área de Salud Ambiental la que tiene el mandato específico de asesorar en el tema del cambio climático. Esta área se concentra en los siguientes programas: agua, aire, Frontera 2012, plaguicidas, desastres y variabilidad climática.

La OPS y la OMS están trabajando conjuntamente en el cambio climático global a través de la Región de las Américas, mediante la evaluación de los riesgos en cada país, el incremento del conocimiento de las consecuencias del cambio climático sobre la salud, y el mejoramiento de los sistemas de salud para la protección de los riesgos relacionados con el clima, facilitando así el fortalecimiento de la salud pública a través de las decisiones sobre el cambio climático en otros sectores importantes y en el establecimiento de relaciones interdisciplinarias con el fin de implementar las prioridades de adaptación basadas en la ciencia.

A nivel local, la OPS favorece el desarrollo del conocimiento y la implementación de líneas de acción para:

- Conocer las características de la variabilidad climática y sus consecuencias en la zona.
- Involucrar y comprometer a las principales instituciones que intervienen en salud y que desarrollan conocimientos sobre la variabilidad climática y sus consecuencias.
- Dar seguimiento a las iniciativas y compromisos derivados de la pasada celebración del Día Mundial de la Salud (7 de abril del 2008) sobre Cambio Climático y Salud.
- Asesorar y reforzar los sistemas de vigilancia epidemiológica y meteorológica en la región.

## RECOMENDACIONES

Nuestra región es propensa a sufrir los embates de una naturaleza que ha sido modificada por la mano del hombre.

Por lo tanto, es necesario que los seres humanos tomemos acciones inmediatas para disminuir el proceso negativo y evitar resultados irreversibles. Hay dos opciones de respuesta que los países pueden seguir: mitigación y adaptación<sup>11</sup>.

11 Organización Panamericana de la Salud: Día Mundial de la Salud 2008. [http://www.paho.org/spanish/dd/pin/whd2008\\_technical.htm](http://www.paho.org/spanish/dd/pin/whd2008_technical.htm)



Como mitigación se entiende al conjunto de intervenciones destinadas a reducir las fuentes o sumideros de gases de efecto invernadero, y corresponde a la prevención primaria la cual ayuda a prevenir la aparición de lesiones o enfermedades. La mitigación puede reducir, retrasar, o evitar impactos.

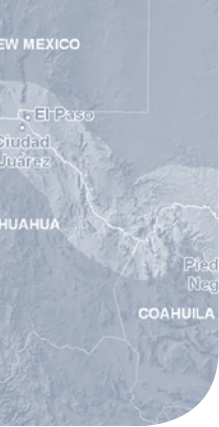
Mientras que la adaptación se define como el ajuste en el sistema natural o humano a un sistema nuevo o cambiante, en respuesta a estímulos climáticos o sus efectos. La respuesta debe provenir de la sociedad civil, industria, gobierno y otros sectores; requiere hacerse de una manera intercultural y aumentando la concientización de los ciudadanos.

Estas acciones traen también efectos adicionales sobre la especie humana y su ambiente. Por ejemplo, el uso de menor cantidad de vehículos a motor y priorizar la movilización utilizando la propia energía del cuerpo humano, favorece la disminución en la producción de gases de efecto invernadero y a la vez combate la incidencia de las enfermedades crónico degenerativas.

A nivel local, es importante que la población se empodere del tema, reconozca los peligros de la variabilidad climática y realice acciones para disminuirla.

Los servicios de salud en la región deben estar estrechamente conectados, tanto en compartir la información como en planificar, ejecutar y evaluar acciones conjuntas contra las enfermedades y procesos negativos que se acentúan por este fenómeno.





# VARIABILIDAD DE INTERACCIÓN DE LA ATMÓSFERA-LITÓSFERA Y SUS POSIBLES EFECTOS DE SALUD PARA LOS RESIDENTES DE LA REGIÓN PASO DEL NORTE

**Thomas E. Gill**

*Departamento de Ciencias Geológicas y Programa de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad de Texas en El Paso (UTEP).*

## I. RESUMEN

La delgada capa que pone en contacto la atmósfera terrestre y la litósfera contiene a nuestros ecosistemas y a nuestra civilización. La Región Paso del Norte del suroeste de Norte América, un área urbana montañosa, árida y aislada, es vulnerable a los contrastes que se presentan en la interacción atmósfera-litósfera y que tienen implicaciones en la salud pública de sus habitantes. Estos peligros provienen regularmente de la abundancia o escasez de lluvia o viento. Una lluvia abundante causa inundaciones repentinas, desbordamientos fluviales y derrumbes, mientras que una lluvia escasa presenta el riesgo de sequía. Un viento escaso provoca estancamiento y contaminación del aire, mientras que demasiado viento ocasiona tormentas de polvo. Esta variedad de extremos tiene distintos impactos (potenciales) en la salud pública. Los efectos locales del cambio climático global no son claros, pero con toda certeza incluirán temperaturas más calientes en El Paso del Norte y riesgos naturales más dinámicos. Se necesita una mejor preparación y planeación para enfrentar y sobrellevar estos eventos naturales extremos.

## II. INTRODUCCIÓN

### A. LA ATMÓSFERA Y LA LITÓSFERA

Esencialmente, toda la vida sobre la tierra se localiza en una capa muy delgada alrededor de su superficie, menos del 1% del grosor general del sistema terrestre. La civilización humana y casi toda la biota y los ecosistemas están confinados a la atmósfera (cerca de 99%, que está contenida dentro de los 50 km sobre la superficie de la tierra sólida) y la litósfera – la capa exterior de la Tierra sólida – que cuenta únicamente con algunas decenas de kilómetros de espesor. La capa más delgada de la Tierra, lugar donde vivimos, incluyendo la atmósfera y la litósfera, es muy dinámica e interactúa constantemente de maneras que representan un riesgo para nuestra civilización. En la



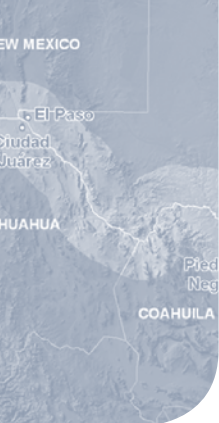
Región Paso del Norte, estos peligros naturales generalmente se manifiestan a través de agua o viento, ya sea demasiado o muy poco de cualquiera de ellos.

## B. ENTORNO FÍSICO Y CLIMÁTICO DE LA REGIÓN PASO DEL NORTE

Las áreas metropolitanas de El Paso del Norte, están integradas por las ciudades principales de El Paso, Texas, USA, y Ciudad Juárez, Chihuahua, México, junto con varios suburbios. La región se ubica en el extremo oeste de Texas, al sur del centro de Nuevo México y en la parte norte del centro de Chihuahua. El área metropolitana está dividida por el límite internacional, el Río Grande o Río Bravo del Norte. Su población de aproximadamente 2.5 millones de habitantes la convierte en una de las mayores áreas metropolitanas binacionales en la frontera México-Estados Unidos o de cualquier frontera internacional y una de las 50 áreas metropolitanas más grandes en el Hemisferio Occidental. Es una aglomeración urbana que se encuentra aislada geográficamente, con más de 550 km al este-sureste de su vecino más cercano (Phoenix, Arizona).

El Paso del Norte yace al suroeste de Norte América, en el Desierto de Chihuahua, de la provincia geomórfica de cuenca y cordillera. El área metropolitana tiene fuertes variaciones en su topografía, con la Sierra de Juárez como telón de fondo al suroeste de Ciudad Juárez, las Montañas Franklin casi dividiendo la ciudad de El Paso, y el Cerro de Cristo Rey y la grieta del Río Grande bordeando el área metropolitana en Nuevo México. La elevación de la superficie varía alrededor de los 1,143 metros (3,750 pies) sobre el nivel del mar a lo largo del río, hasta los 2,193 metros (7,192 pies) al norte de las Montañas Franklin. Las Montañas Franklin se encuentran lo suficiente altas en la atmósfera para producir nubes y aumentar la precipitación mediante una elevación orográfica. A El Paso se le conoce como “La Ciudad del Sol” y hace honor al nombre. El área recibe un 88.2% de posible sol y experimenta más de 300 días soleados por año. Recibe un promedio anual de energía solar en un plano horizontal ~200 kilolangleys, cerca del máximo para el Hemisferio Occidental. Tiene un clima árido y caliente; de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional de los EU, El Paso tiene una temperatura máxima anual promedio de 25.1 grados Celsius y una mínima de promedio anual de 11.2 grados. Los promedios de temperatura oscilan desde un máximo de 35.2°C en junio a un mínimo de 0.5°C en enero. El promedio de precipitación anual es de 21.8 centímetros, con nevadas invernales poco frecuentes. Los días calientes (temperatura máxima > 40°C) y secos son más comunes a finales de primavera, mientras que las temperaturas gélidas son más frecuentes en diciembre y enero. Las masas de aire tropical continental (desierto seco) dominan la temperatura de El Paso, aunque las variaciones climáticas son causadas frecuentemente por masas de aire que llegan de las zonas colindantes. La temporada lluviosa de mayor predominio es producida por el monzón del suroeste de Norte América, con más de la mitad del promedio de precipitación anual (12.3 cm) que cae en julio, agosto y septiembre. La topografía montañosa con la que está construido El Paso del Norte provoca variaciones localizadas en la velocidad y dirección del viento.

Las vicisitudes e interacciones de la atmósfera y la litósfera en El Paso del Norte ocasionan daños físicos a sus millones de habitantes, así como también impactos potenciales en la salud pública. Éstos se presentan generalmente en forma de agua (precipitación) o movimientos de aire (viento). Ya sea demasiado o muy poco o el tipo equivocado de estas manifestaciones en el lugar inapropiado, impacta el bienestar y la salud de los habitantes del Paso del Norte. Aún más, los cambios climáticos globales proyectados en el futuro, seguramente tendrán efectos locales en El Paso del Norte. El resto de esta investigación estudiará estos extremos y los cambios potenciales.



### III. PRECIPITACIÓN

#### A. DEMASIADA

La precipitación anual de 22 cm en El Paso del Norte se da principalmente en forma de lluvia. Las tormentas, en especial durante el monzón de verano, proporcionan un importante suministro de aguas superficiales, pero elevan el riesgo de inundaciones catastróficas, como las que ocurrieron en agosto del 2006. De 1972 al 2002, se presentaron inundaciones (con una acumulación mínima de 5 cm en menos de seis horas con una severa inundación) repentinas de aproximadamente 1.5 veces por año en la región, incluyendo El Paso del Norte: casi la mitad de estas inundaciones se dieron entre el 16 de julio y el 15 de agosto.

Las tormentas en el desierto pueden ser repentinas, intensas y dinámicas y representan un enorme riesgo para la vida y la propiedad. Los relámpagos y las inundaciones repentinas son los peligros naturales más letales en Norte América, pues terminan con la vida de un mayor número de personas que los temblores, tornados, huracanes y otros fenómenos naturales. Los efectos de las tormentas se localizan muy fácilmente: debido a su pequeña escala, algunas partes del área metropolitana pueden estar recibiendo una lluvia copiosa que produce inundaciones, mientras que los pluviómetros "oficiales" ubicados a menos de 10 km pueden estar reportando cielos soleados. Dicha situación se presentó el 8 de julio del 2008, cuando el torrente alcanzó más de 1.3 metros de acumulación por la fuerte precipitación de una tormenta aislada, que provocó evacuaciones y daños, aún cuando el Aeropuerto Internacional de El Paso, no reportaba lluvia. Debido a la topografía montañosa, el agua que fluye de las fuertes tormentas sobre las empinadas laderas, puede converger y recorrer decenas de kilómetros en profundos torrentes por las inundadas y colindantes áreas bajas que no estén recibiendo lluvia en ese momento. El 22 de junio del 2006, la ciudad de Alamogordo, Nuevo México (120 km al norte de El Paso) sufrió severos daños, a causa de las inundaciones originadas por una fuerte tormenta estacionaria sobre las montañas ubicadas al este, aún cuando la ciudad en sí no recibió lluvia. En El Paso del Norte podría ocurrir una situación similar. Las inundaciones fluviales también pueden ser ocasionadas por eventos atmosféricos extremos en otras partes de la cuenca: El Río Bravo del Norte / Río Grande puede alcanzar una fase de inundación e inundar las áreas bajas en El Paso del Norte, debido a las lluvias río arriba. En agosto del 2006, el río llegó a una fase de inundación en El Paso / Ciudad Juárez, debido a fuertes tormentas extremas cerca de Hatch, Nuevo México, aproximadamente 130 Km al norte.

Los efectos de las inundaciones en la salud pública incluyeron la propagación de compuestos tóxicos en los torrentes, la diseminación de bacterias y agentes infecciosos en el agua y lodo, moho y hongos que crecieron en un ambiente húmedo y otros peligros como promover el brote de vectores de enfermedades. Por ejemplo, después de las fuertes lluvias del monzón de verano del 2006, que en repetidas ocasiones provocó inundaciones repentinas en El Paso del Norte se incrementó de manera drástica la población de mosquitos. La plaga de mosquitos en el Valle Alto del Condado de El Paso, Texas / Condado de Doña Ana, Nuevo México, era tan densa que podía verse de manera regular en el radar Doppler del Servicio Meteorológico Nacional que normalmente se utiliza para rastrear tormentas. Estos mosquitos son vectores del Virus del Nilo Occidental y en un futuro pueden ser vectores de otras enfermedades infecciosas conforme aumente la temperatura.

La mayor parte del resto de Texas y el este de Nuevo México y Chihuahua no experimentan su clima más severo a finales del verano (como lo hace El Paso del Norte) sino en la primavera (mediados de abril hasta junio). En esta temporada, la línea seca (Dryline), un fenómeno atmosférico que abarca una marcada zona límite entre aire seco, desértico caliente del Suroeste y el aire húmedo, caliente



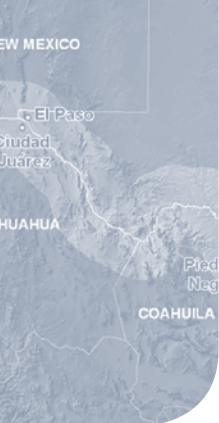
del Sureste de Norte América, se mueve a través de la parte centro sur del continente. A lo largo de esta línea, pueden presentarse tormentas severas que incluyen granizo, tornados y dañinos vientos lineales. Actualmente, la línea seca permanece casi siempre en ~100 km o más al este El Paso del Norte. Sin embargo, si el clima global cambiara, provocaría que la línea seca se moviera en dirección oeste (según lo pronostican algunos patrones) y la región de El Paso del Norte estaría sujeta a severas tormentas de primavera. En mayo del 2008, la línea seca se movió de manera inusual al extremo oeste, destruyendo algunas partes de la ciudad de Tularosa, Nuevo México, con fuertes vientos y enormes granizos.

El Paso del Norte está tan lejos de la costa que los ciclones tropicales (huracanes) no pueden por lo general, golpear el área metropolitana con vientos severos, mientras están activos (tocan tierra). Sin embargo, casi cada año cuando los ciclones tropicales se disipan, golpean El Paso del Norte; éstos pueden llegar de la Cuenca del Océano Pacífico (del suroeste) o del Atlántico / Golfo de México (del sureste). Dependiendo de su intensidad, pueden ocasionar de todo, desde cielos nublados y lluvias ligeras hasta fuertes lluvias e inundaciones. El 4 de septiembre del 2006, las secuelas del Huracán John (una tormenta del Pacífico) azotaron el área de El Paso del Norte ocasionando inundaciones, anegando más de veinte comunidades en Ciudad Juárez y El Paso y dejando a miles de personas sin hogar. El Huracán Dolly (una tormenta del Atlántico) empezó a disiparse después de llegar a tierra en la Frontera México-Estados Unidos en el Golfo de México, pero ya como débil ciclón, y cruzó directamente sobre El Paso del Norte el 26 de julio del 2008, provocando inundaciones, trombas, derrumbes, el colapso de una histórica iglesia en Ciudad Juárez y la evacuación de numerosas colonias. Los exactos impactos potenciales que el cambio climático global pudiera tener en los ciclones tropicales son inciertos, pero la mayoría de las proyecciones estima un incremento en la frecuencia y/o intensidad de estas tormentas. Por lo tanto, pueden convertirse en un peligro aún más recurrente en El Paso del Norte.

Las fuertes lluvias combinadas con empinadas pendientes e inconsistentes materiales geológicos son los ingredientes para un deslizamiento. Considerando que cientos de miles de residentes de la región Paso del Norte viven en empinadas pendientes o directamente debajo de ellas, se encuentran en riesgo de sufrir algún daño en su persona y/o bienes, como resultado de esta particular interacción atmósfera / litósfera. Los geólogos han vigilado muchas áreas propensas a deslizamientos de tierra activos e inactivos en El Paso del Norte. Un número de parques urbanos en el área metropolitana (como el Parque Estatal de las Montañas Franklin y el Parque del Cañón McKelligon) atraen muchos residentes en busca de esparcimiento: las fuertes lluvias a finales de julio del 2006 acarrearón cerca de 435 derrumbes en las montañas de Santa Catalina que rodean a Tucson, Arizona, por lo que no podría descartarse un evento similar en El Paso del Norte.

## B. MUY POCO

La región del Paso del Norte se localiza en el centro del Desierto de Chihuahua, con un mayor volumen de evaporación que de precipitación: la mayoría de los años recibe relativamente poca precipitación. Sin embargo, en periodos de sequía prolongada, son extremos los efectos de una lluvia escasa. De 1994 al 2003, la región experimentó una prolongada sequía y “perdió” el valor aproximado de 2.5 años de precipitación en menos de una década. En dichas temporadas de prolongada sequía, escasea la poca vegetación que cubre el Desierto de Chihuahua, la tierra se seca y aumenta la frecuencia de las tormentas de polvo. Aunque la mayor parte del suministro de agua para uso industrial y residencial en El Paso del Norte proviene de agua del subsuelo, el reducido suministro de agua superficial en periodos de poca lluvia, provoca tensión y apuros económicos en los residentes. Al estar creciendo las grandes ciudades en un clima árido, Ciudad



Juárez y El Paso tienen recursos acuíferos inciertos, que requieren de métodos innovadores para satisfacer las necesidades de agua de sus ciudadanos y sus negocios.

## IV. VIENTO

### A. MUY POCO

Las montañas y los valles ribereños de la región, hacen que el área metropolitana de El Paso del Norte actúe como un tazón en la atmósfera. Cuando los cielos están despejados y el aire tranquilo (muy poco viento), el aire se estanca. Sin el viento que proporciona ventilación, especialmente en el invierno cuando el enfriamiento radiacional de la superficie terrestre origina la formación de una inversión (aumento de temperatura con la altura) en la atmósfera más baja, se pueden formar contaminantes del aire en las áreas más bajas donde vive la mayor parte de la población de El Paso del Norte.

La degradación de la calidad del aire en la región es resultado del aumento de las concentraciones de ozono, óxido nitroso, óxido de azufre, hollín, contaminación industrial y otras fuentes de gases contaminantes y materia particulada. Cientos de fábricas de ladrillo (ladrilleras) en Ciudad Juárez y muchas otras fuentes de puntos de contaminación, grandes y pequeñas, pueden degradar la calidad del aire, que ocasionalmente puede exceder los límites federales y estatales de contaminación. Los vehículos que transitan en caminos de terracería, particularmente en Ciudad Juárez, expulsan nubes de tierra que se transportan por aire (polvo fugitivo) causando “picos” en concentraciones de materia particulada. Cuando el aire se mueve muy poco, resulta en neblina baja.

Los efectos de la contaminación del aire en la salud pública son muy claros y potencialmente graves para los residentes del Paso del Norte. Se sabe que el incremento en la contaminación del aire está asociado con todo, desde simple irritación de piel y ojos, hasta enfermedades respiratorias y cardiovasculares agudas. El área del Paso del Norte tiene una incidencia muy alta de asma, especialmente infantil, la que puede empeorar o ser provocada por condiciones de la contaminación del aire.

### B. DEMASIADO

En cualquier época del año, pero en especial durante la temporada seca y de viento desde finales del otoño hasta mediados de primavera, los fuertes vientos y las secas condiciones de la región de El Paso del Norte, provocan que la atmósfera arrastre pequeños pedazos de litósfera y los mueva en dirección del viento, como ráfagas de polvo y arena. Durante la temporada del monzón de verano, los fuertes vientos que se esparcen desde la base de las tormentas causan los haboobs (tormentas de polvo y arena que se transportan por aire), los cuales envuelven rápidamente a la ciudad, en una nube fuerte y arenosa.

Es probable que las tormentas de polvo y arena sean más frecuentes en El Paso del Norte que en cualquier otra área metropolitana del Hemisferio Occidental. Las tormentas de polvo o arena se registran aproximadamente treinta días por año en el Paso del Norte (excluyendo los haboobs): alrededor de quince días al año, el polvo es lo suficientemente denso como para oscurecer la visibilidad durante dos horas, por lo menos. A raíz de un análisis a largo plazo sobre información satelital espacial, se determinó a la región del Desierto de Chihuahua, como uno de los “puntos calientes” de polvo en Norte América.



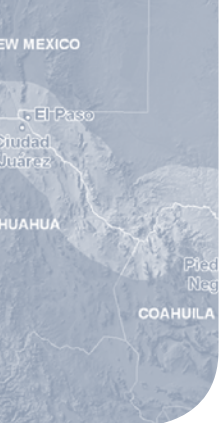


El 64% de las incidencias de polvo más severas (con una duración > 2 hrs y reducción de visibilidad < 10 km) se dieron entre febrero y mayo. En El Paso del Norte las tormentas de polvo son más frecuentes durante los meses de marzo y abril (25% de todas las tormentas de polvo ocurren en abril) cuando las plumas eólicas generadas en el Desierto de Chihuahua pueden detectarse desde el espacio y enviar partículas a través del aire, a miles de kilómetros en dirección del viento. En la región de El Paso del Norte cerca del área de las fuentes de polvo, el polvo origina concentraciones extremadamente altas de materia particulada, un contaminante de aire regulado. Por ejemplo, el 15 abril del 2003, la Estación de Monitoreo Continuo del Aire (CAMS por sus siglas en inglés) de la Universidad de Texas en El Paso (UTEP, por sus siglas en inglés) dirigida por la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (TCEQ, por sus siglas en inglés) registró una concentración pico de materia particulada en 1 hora PM10 de 4,724  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante la hora de 1:00 a 2:00 p.m. tiempo local, siendo la lectura PM por hora más alta en cualquier lugar de Texas del 2002 al 2004. De acuerdo con comentarios suministrados a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, respecto a los requisitos de monitoreo propuestos para las partículas gruesas, El Paso fue la única urbe en ser incluida entre las principales veinte concentraciones de 24-hour PM10 de los Estados Unidos entre el 2000 y el 2004.

El polvo transmitido a través del aire representa un serio riesgo de seguridad en el área metropolitana de El Paso del Norte, así como para muchas otras ciudades alrededor del mundo. Las partículas de suelo que se transmiten a través del aire pueden reducir la visibilidad y tener un efecto de desgaste en la maquinaria. Las tormentas de polvo, aún las breves y localizadas, deben ser tomadas muy en serio debido a las condiciones de poca visibilidad que provocan en los caminos.

A las tormentas de polvo se les han atribuido muchas colisiones de vehículos motorizados, provocando la pérdida de bienes, lesiones y muerte. Desde los años 90's, el área de El Paso ha tenido un promedio de entre una y dos fatalidades anuales, las cuales se atribuyen de manera directa a las tormentas de polvo. Ocasionalmente se cierran algunas carreteras locales a causa de las tormentas de polvo y a lo largo del camino hay un buen número de señalamientos que advierten sobre el peligro del polvo. El Servicio Meteorológico Nacional de los Estados Unidos ha recopilado una lista de procedimientos de seguridad al manejar, que deben considerarse durante una tormenta de polvo. Por ejemplo, se aconseja a los conductores que nunca se detengan en el pavimento de la carretera; deben asegurarse de apagar las luces cuando se detengan a un lado de la misma en caso de una tormenta de polvo. Antes, los conductores se detenían a un lado de la carretera con las luces encendidas, entonces los vehículos que se aproximaban por detrás y que usaban como guía las luces del vehículo que iba adelante, se salían del camino sin darse cuenta y en ocasiones chocaban con el vehículo estacionado. Al detenerse en una tormenta de polvo, se recomienda que los conductores apaguen las luces incluyendo las intermitentes y coloquen el freno de mano para disminuir así la posibilidad de una colisión por la parte de atrás. Si las condiciones no le permiten estacionarse fuera del camino, se aconseja que avance de manera apropiada, a una menor velocidad con las luces encendidas y usando como guía la línea del centro.

Los efectos de las tormentas de polvo y arena en la salud, además del riesgo de lesiones causadas por los peligros de seguridad, son probables, aunque inciertos. A partir de la Cuenca de Polvo (Dust Bowl) de los años 30's, se ha sospechado de una posible relación entre los aerosoles de polvo mineral (suelo) inhalados y el asma. Las tormentas de polvo han tenido una incierta asociación con el asma; estudios realizados en Asia, el Caribe y Alaska correlacionaron un aumento de los síntomas de asma con el incremento de las cargas de polvo. Sin embargo, la naturaleza del polvo de El Paso difiere de la de aquellos lugares. Aunque éste aún no ha sido correlacionado con el asma y la salud respiratoria per se, investigadores universitarios en El Paso y Ciudad Juárez



estudian actualmente la conexión entre las tormentas de polvo y la salud respiratoria. También se han reportado que las altas concentraciones de materia particulada aumentan la incidencia de enfermedades cardiovasculares. El virus Sin Nombre (SNV), el agente etiológico del síndrome cardiopulmonar del Hantavirus (HCPS), se contrae con frecuencia a través de la inhalación del virus que se encuentra en el excremento de roedores infectados y que se esparce a través del aire, aumentando el riesgo de transmisión durante las tormentas de viento. De igual manera, las tormentas de polvo incrementan el riesgo de coccidioidomicosis (fiebre del valle o del desierto), una enfermedad causada por *Coccidioides immitis*, un hongo que habita en la tierra. Las esporas del *C. immitis* son llevadas al aire al resquebrajarse el suelo, como sucede en una tormenta de polvo. Ambos, el Hantavirus y el *C. immitis*, se presentan en El Paso del Norte y al respirar polvo durante los fuertes vientos, los residentes pueden estar aumentando el riesgo de contraer HCPS o coccidioidomicosis.

## V. IMPACTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL EN LA INTERACCIÓN ATMÓSFERA-LITÓSFERA EN EL PASO DEL NORTE

El clima a gran escala (global), ha estado cambiando a través de la historia geológica y seguramente lo continuará haciendo en el futuro. El consenso general de la comunidad científica es que en la actualidad, el clima global se está calentando rápidamente debido al efecto invernadero que ha sido aumentado antropogénicamente (incremento en los gases de invernadero tales como el dióxido de carbono y el metano). ¿De qué manera específica estos cambios climáticos globales impactarán la interacción atmósfera-litósfera en la región de El Paso del Norte?

Asumimos que el clima de El Paso del Norte será más caliente. El efecto de isla de calor (aumento de la temperatura en ciudades debido al uso de energía urbana y al incremento en la absorción de luz solar por la superficie urbana) ya se encuentra presente en El Paso del Norte: el incremento en la temperatura ocasionado por el calentamiento global agravará el efecto de isla de calor y elevará la mortalidad y morbilidad asociadas al calor. Estos incrementos en la temperatura se evidenciarán más con temperaturas (mínimas) más altas durante la noche que las (máximas) sentidas en el día. En fechas recientes, algunos expertos indican que el incremento en la temperatura – debido a los efectos de isla de calor y al calentamiento del clima – posee un límite potencialmente mayor para el crecimiento y desarrollo de las ciudades en el desierto del Suroeste de Norteamérica que el de la falta de agua. Las simulaciones del modelo de clima para el estado de Texas sugieren que las temperaturas promedio diarias durante el verano se elevarán varios grados Fahrenheit en un futuro cercano (2010- 2039), de tres a seis grados a mediano plazo (2040-2069), y tanto como diez grados en un futuro a largo plazo (2070-2099), dependiendo del número potencial de emisiones continuas de gases de efecto invernadero. Las temperaturas calientes ya están provocando la expansión de rangos y la adquisición de diversos organismos; el rango de especies conocidas de vectores de enfermedades (tales como las diversas especies de mosquitos) seguramente se expandirán desde el sur hasta El Paso del Norte, elevando la exposición del área a nuevos peligros de salud pública.

El impacto potencial de los cambios climáticos a escala mundial (tales como el efecto invernadero) sobre los fenómenos en localidades individuales o a escala local (conocido como reducción de la escala), es menos seguro. Los cambios en sí son variables y los diferentes modelos de clima que recorren el Suroeste (incluyendo El Paso del Norte) arrojan diferentes resultados bajo distintos escenarios. ¿Será el clima futuro de El Paso y Ciudad Juárez más caliente y húmedo o más caliente y seco? ¿Cambiará o no la línea seca al oeste (trayendo climas más severos a El Paso del



Norte en la primavera)? ¿Cuáles serán los efectos del cambio climático global en el monzón de primavera que actualmente trae la mayor parte de la lluvia de la región? Esas altas temperaturas que ocasionan un aumento en la capacidad de retención de humedad en la atmósfera ¿significan tormentas más intensas, inundaciones y derrumbes? ¿Qué efecto tendrán en el viento los futuros cambios climáticos? ¿Aumentará la temporada de vientos abundantes (más tormentas de polvo y coccidioidomicosis) y/o un incremento en la temporada de escaso viento (mayor estancamiento y contaminación del aire)? # Es muy temprano para responder con certeza a cualquiera de estas preguntas, pero la Región Paso del Norte debe estar preparada para cualquier cantidad de cambios en su clima local, que llevan a un cambio en la dinámica de la interacción atmósfera – litósfera provocada por los cambios climáticos globales.

## VI. COMENTARIOS FINALES

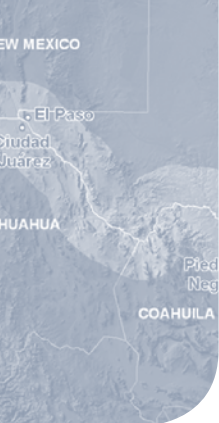
En su terreno árido y montañoso, el área metropolitana de El Paso del Norte seguirá estando en riesgo bajo los extremos de la interacción atmósfera-litósfera. Los cambios climáticos globales y el aumento en la población seguramente transmitirán a estas interacciones, un incremento de riesgos a nivel local, ya sea provocado por demasiado o escaso viento o agua.

La mejor solución para los residentes, los encargados de las tareas de emergencia, los funcionarios públicos y profesionales en el área de la salud, es estar preparados. Una mejor planeación cívica y de emergencia para los peligros naturales, especialmente a nivel binacional, mejorará la preparación para los extremos inevitables que continuarán presentándose, sin importar de qué manera cambie el clima a nivel local o mundial.









# VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA

## UN ESTUDIO DE CASO: AMÉRICA CENTRAL

**Francisco J. Mayorga**

*Rector del Instituto Internacional Albertus Magnus, Managua, Nicaragua*

### INTRODUCCIÓN

El tema de la variabilidad climática y su posible impacto en la economía global ha sido ampliamente estudiado en los últimos años. Este impacto es usualmente analizado desde la óptica de los rendimientos de la agricultura y los procesos de desertificación. Un aspecto igualmente vital es el impacto económico de los fenómenos ciclónicos, que están incidiendo con una frecuencia y severidad mayores en los países de la Cuenca del Caribe. La CEPAL ha desarrollado una metodología para evaluar los daños derivados de este tipo de desastres. Esta ponencia tiene por objeto resumir esa metodología y presentar un aspecto adicional, el de los costos económicos derivados de los fenómenos ciclónicos en el largo plazo.

Como la comunidad internacional ha comenzado a analizar posibles mecanismos de compensación de los países emisores de gases de efecto invernadero a los países que padecen las consecuencias del cambio climático, es importante avanzar hacia una metodología que incorpore, además de los daños y pérdidas inmediatas, una valoración del costo de los retrocesos económicos en el largo plazo.

### ANTECEDENTES

Las implicaciones económicas de la variabilidad climática han sido analizadas ampliamente desde la década pasada. En años recientes el tema ha adquirido una importancia creciente. Entre las numerosas publicaciones sobre el tema, la más controversial y visible probablemente ha sido el reporte de Lord Nicholas Stern of Brentford, conocido como el Reporte Stern (octubre de 2006), preparado por encargo del Ministro del Tesoro Británico. Lord Stern, prominente economista inglés que sucediera a Joseph Stiglitz como economista jefe y vicepresidente del Banco Mundial, afirmó que la variabilidad climática debe ser objeto de medidas gubernamentales para inducir



acciones mitigantes, por tratarse de una externalidad que no puede ser resuelta por las fuerzas del mercado<sup>1</sup>.

En marzo de 2008, el Alto Representante y la Comisión Europea presentaron al Consejo Europeo un testimonio sobre cambio climático y seguridad internacional, en el que refiriéndose a América Latina afirmaron lo siguiente:

*“En las áreas más secas de Latinoamérica el cambio climático conducirá a la salinización y desertificación de tierras agrícolas y a una productividad decreciente de importantes cultivos y del sector pecuario. Esto tendrá consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. El aumento proyectado en el nivel del mar aumentará el riesgo de inundaciones en las tierras bajas. Los aumentos de temperatura en la superficie del nivel del mar tendrán efectos adversos sobre los arrecifes coralinos y desplazará los bancos pesqueros. Latinoamérica y el Caribe ya están sufriendo los efectos perjudiciales, incluyendo muchos eventos extremos, asociados con el ciclo de El Niño. Los cambios en los patrones pluviales y la desaparición de los glaciares afectarán significativamente la disponibilidad de agua para consumo humano, agricultura y generación de energía en la región andina, por ejemplo. Los países del Caribe y el Golfo de México ya están siendo afectados por huracanes mayores. Esto será exacerbado por el cambio climático y resultará en tensiones sociales y políticas en una región con débiles estructuras de gobernanza en muchos países”<sup>2</sup>.*

En noviembre de 2008, el reporte “Global Trends 2025” del Consejo Nacional de Inteligencia de Estados Unidos también abordó las implicaciones de la variabilidad climática, en particular sobre los migrantes climáticos, citando el Reporte Stern sobre la posibilidad de que el número de emigrantes se multiplique por diez en las próximas cuatro décadas.

Otros estudios recientes, como el Global Climate Risk Index (2008), han concluido que los eventos meteorológicos extremos seguirán aumentando en frecuencia e intensidad debido al calentamiento global, señalando que estos eventos tienen el potencial de erosionar significativamente el progreso hacia las Metas de Desarrollo del Milenio (MDMs). Basado en las evaluaciones de la base de datos NatCatSERVICE de Munich Re, el reporte diagnostica que las poblaciones de los países menos desarrollados están siendo afectadas más que los países industrializados.

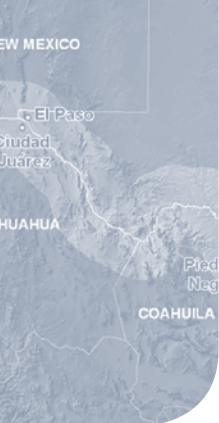
El tema de los riesgos compartidos y posibles mecanismos de compensación se ha comenzado a abordar con mayor profundidad en los últimos años, siendo uno de los puntos más importantes de la agenda de la Conferencia Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) en Poznan, Polonia, en diciembre de 2008.

El gobierno de Suiza ha propuesto que los países desarrollados establezcan un impuesto de US \$2.00 por tonelada de dióxido de carbono emitido para un fondo de seguros de riesgo climático; 60% de dicho fondo sería retenido por los países que cobren el impuesto y 40% se destinaría a un fondo multilateral de alivio y rehabilitación de las comunidades afectadas por desastres climáticos.

El impuesto tiene el propósito de servir como incentivo y desincentivo a la vez para los países desarrollados. Como incentivo, para inducir el uso de fuentes alternas de energía, y como desincentivo, para reducir el consumo de combustibles que emiten dióxido de carbono.

1 El Reporte Stern entró en contradicción con importantes estudios previos, como el de Tobey, Reilly y Kane (1992), que concluyó que el calentamiento global no tiene un impacto apreciable en la producción alimentaria global. Su enfoque metodológico fue criticado por prominentes economistas como Partha Dasgupta y William Nordhaus, pero contó con el apoyo de cinco ganadores del premio Nobel en Economía: Kenneth Arrow, James A. Mirrlees, Amartya Sen, Joseph Stiglitz y Robert Solow. Algunos estudios posteriores, como Parry (2007), han confirmado que el calentamiento global está reduciendo el potencial de producción agrícola y aumentando los riesgos de hambrunas.

2 “Climate Change and International Security”, European Commission S113/08, 14 de marzo de 2008.



Se espera que en junio de 2009, en la reunión de Bonn, Alemania, en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, se presenten propuestas más detalladas sobre posibles mecanismos de seguro y compensación. Las propuestas negociadas serían sometidas a votación en la Conference of Parties (COP-15) en diciembre de 2009 en Copenhague, Dinamarca.

De acuerdo con el Índice del Riesgo Climático Global 2009 presentado en Poznan, más de 15,000 personas murieron en 2007 a causa de eventos climáticos extremos, los cuales además ocasionaron US \$80 millardos en daños<sup>3</sup>.

## FENÓMENOS CICLÓNICOS EN CENTROAMÉRICA: MEDICIÓN DE SUS DAÑOS

El istmo centroamericano se encuentra en la ruta de los huracanes del Mar Caribe. En consecuencia, históricamente su ocurrencia estacional ha causado daños en materia de inundaciones, pérdidas de vidas y viviendas, destrucción de cosechas y ocasionales pérdidas de infraestructura.

En las últimas décadas, la mayor frecuencia y severidad de los fenómenos ciclónicos y los otros aspectos de la variabilidad climática (sequías y estaciones lluviosas irregulares) condujeron a los gobiernos de la región a establecer un Observatorio Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (OBSAN-R) y un foro permanente para monitorear las tendencias del clima y evaluar permanentemente el impacto de los pronósticos estacionales sobre agricultura, pesca, agua, nutrición y salud, y aplicarlos a la gestión de riesgos<sup>4</sup>.

La vulnerabilidad estructural de las sociedades centroamericanas ante los desastres, radica en sus altos índices de pobreza. Su exposición a estos riesgos y, en consecuencia, la magnitud de sus daños, ha ido en aumento con el crecimiento demográfico y el crecimiento urbano.

Para la medición de esos daños, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha desarrollado una metodología que desde los años noventa se ha venido aplicando de manera regular ante la ocurrencia de estos desastres<sup>5</sup>.

De una manera esquemática, el procedimiento de evaluación desarrollado por la CEPAL sobre los aspectos socioeconómicos tiene cuatro dimensiones principales:

### 1. Sectores sociales, cubriendo especialmente

- a. Salud
- b. Vivienda
- c. Educación

### 2. Sectores productivos, que comprenden

- a. Producción agrícola
- b. Producción pecuaria
- c. Producción industrial
- d. Forestal, servicios y otros

3 El reporte indicó que Nicaragua subió al tercer lugar en el índice de riesgo climático como resultado de los daños del huracán Félix (Septiembre 2007).

4 Para las instituciones participantes en el Comité Consultivo Regional para la Seguridad Alimentaria y Nutricional, y la aplicación de los pronósticos sobre clima, ver por ejemplo "VII foro especializado sobre la aplicación de los pronósticos climáticos para la gestión de riesgos en la seguridad alimentaria y nutricional", 28 de noviembre de 2008.

5 Ver CEPAL (1990): "Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos y ambientales de los desastres naturales". La revisión de 2003 incluyó los daños ambientales e incorporó varias de las sugerencias de Bloomenstein (2002).





### 3. Infraestructura, que abarca principalmente

- a. Caminos
- b. Energía eléctrica
- c. Telecomunicaciones
- d. Acueductos y alcantarillados

### 4. Medio ambiente

- a. Agua
- b. Bosques
- c. Biodiversidad

Para determinar los daños ocasionados por este tipo de desastres, la CEPAL ha establecido criterios de medición y una metodología para establecer de manera consistente las pérdidas de acervos y las pérdidas de producción o ingresos.

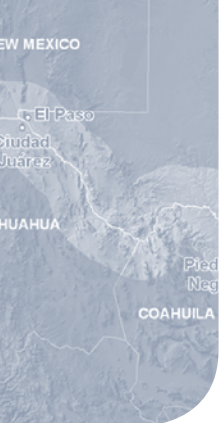
El cuadro número 1 muestra las estimaciones realizadas por la CEPAL sobre el impacto que tuvo el huracán Mitch, ocurrido en octubre de 1998, en cada uno de los países centroamericanos.

Como puede apreciarse, se estiman daños que ocurren de inmediato y efectos económicos ulteriores. Para el caso de Honduras, la magnitud del impacto fue tan severa que las pérdidas del sector productivo acontecieron casi instantáneamente, mientras los efectos económicos o pérdidas ulteriores fueron estimados como muy pequeños.

En cambio, para Nicaragua, mientras las pérdidas también fueron enormes, en especial en infraestructura, también se registraron efectos económicos diferidos de una magnitud considerable.

**Cuadro 1: Huracán Mitch: Impacto económico**

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Nicaragua	Honduras	América Central
Población afectada	16,500	346,910	750,000	867,752	5,370,000	7,351,162
<i>US\$ miles</i>						
Sectores sociales						
Daños	3,569	37,600	48,000	269,000	439,000	797,169
Costo de reconstrucción	29,755	67,400	52,200	233,100	592,600	975,055
Infraestructura						
Daños	25,096	74,300	115,800	340,200	665,400	1,220,796
Costo de reconstrucción	41,623	37,700	82,200	867,300	687,800	1,716,623
Sectores productivos						
Daños	62,424	269,200	579,000	369,000	2,640,000	3,919,624
Costo de reconstrucción	27,000	42,500	217,200	196,500	1,151,700	1,634,900
Medio ambiente						
Daños		7,000	5,100	8,600	46,700	67,400
Costo de reconstrucción			63,900	39,600		103,500
DAÑOS	91,089	388,100	747,900	986,800	3,791,100	6,004,989
COSTO DE RECONSTRUCCIÓN	98,378	147,600	415,500	1,336,500	2,432,100	4,430,078
Como % del PIB	1.3%	4.3%	7.3%	65.7%	89.8%	19.6%
EFFECTOS ECONÓMICOS	-	149,148	207,766	1,034,000	88,350	1,479,264
Como % del PIB	0.0%	1.2%	1.3%	14.9%	2.5%	2.8%



La magnitud de los daños varió significativamente de país a país. Por otra parte, mientras los daños fueron considerables, en algunos casos resultaron pérdidas irreparables, como se puede apreciar para el caso de Honduras, cuyas plantaciones fueron arrasadas por el huracán.

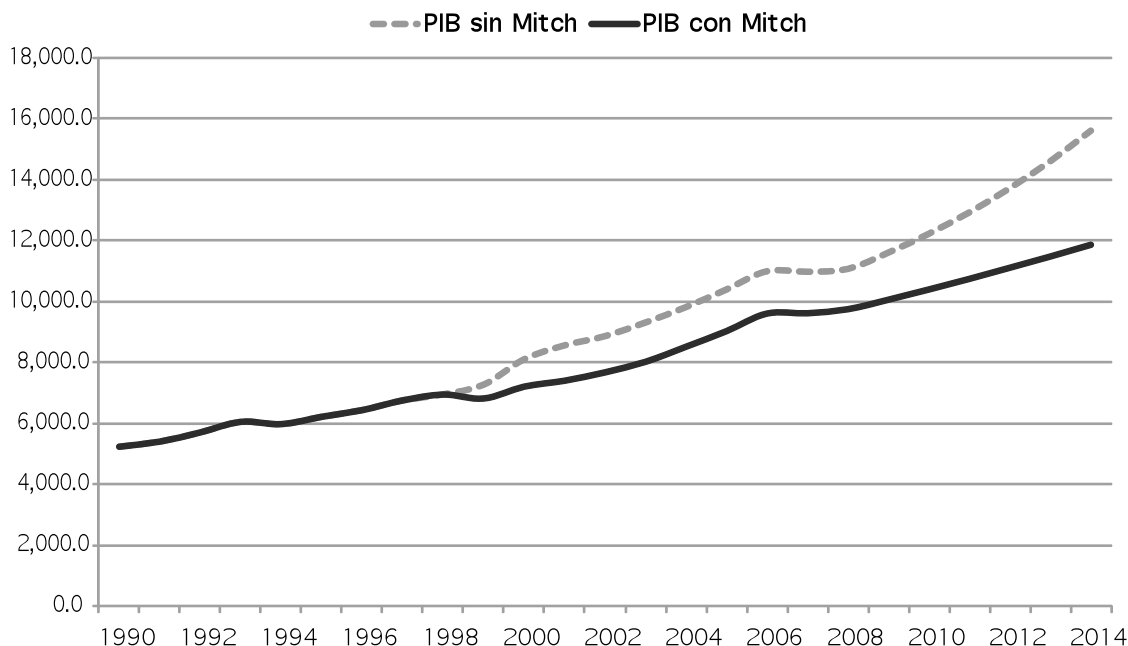
Esta metodología, además, resulta apropiada para calcular los costos de reconstrucción en los que se deberá incurrir para rehabilitar o restaurar la infraestructura destruida<sup>6</sup>.

## COSTOS ECONÓMICOS DE LARGO PLAZO

Existe un costo socioeconómico adicional, que no ha sido incorporado en el procedimiento de la CEPAL, y que es necesario considerar, especialmente de cara a los mecanismos de compensación que se están contemplando para el futuro. Se trata de reconocer que la destrucción de una parte del acervo de capital, sumado a las pérdidas irre recuperables de producción, constituye un retroceso en la capacidad de producción.

El siguiente gráfico ilustra las implicaciones del huracán Mitch para la economía hondureña. La trayectoria del PIB es ilustrada por la línea continua mientras, después del Mitch, la línea punteada ilustra la trayectoria que el PIB hubiera seguido si no hubiera ocurrido el fenómeno del huracán Mitch.

Gráfico 1: Honduras 1999-2014: PIB con y sin Mitch



Los cálculos que subyacen tras las dos trayectorias son muy simples. Cada año, el PIB es el producto del acervo de capital y de la productividad promedio del capital. El acervo de capital es el resultado de un proceso en el que la inversión anual se va acumulando. Por supuesto, cada año se hace un cargo por depreciación contra el acervo de capital.

<sup>6</sup> Bloomenstein (2002) enfatizó que el uso de precios de mercado para estimar costos de reposición puede resultar inadecuado cuando los mercados han sido trastornados y los precios alterados como consecuencia del desastre.



Para los años posteriores al huracán Mitch se conocen el acervo de capital, que sufrió en 1998 el shock de una pérdida equivalente a casi el 90% del PIB. La trayectoria observada por el PIB efectivamente acusa un retroceso y se traslada a un nuevo sendero en el que no solamente la producción es menor, sino que su ritmo de crecimiento sufre por la pérdida del acervo de capital.

Para estimar la trayectoria que hubiera seguido el PIB de Honduras, lo único que hace falta entonces es suponer que la destrucción del acervo de capital no ocurrió, y aplicar a su nivel “sin Mitch” la productividad promedio de los años siguientes.

El período 2009-2014 es una simulación simple de lo que probablemente será la trayectoria del PIB de Honduras a partir del proceso de formación de capital que actualmente la rige, y la trayectoria alternativa, que hubiera podido seguir si la destrucción no hubiera ocurrido.

A partir de este tipo de cálculos es posible estimar el verdadero costo de los daños, no simplemente de la reposición de la infraestructura, sino del retroceso en el sendero de crecimiento que una economía pudo haber seguido.

Este tipo de costos tienen implicaciones tributarias, porque un PIB menor significa una menor recaudación y, por lo tanto, tiene también implicaciones para el gasto social, porque una menor recaudación se traduce en una menor disponibilidad de recursos para educación y salud.

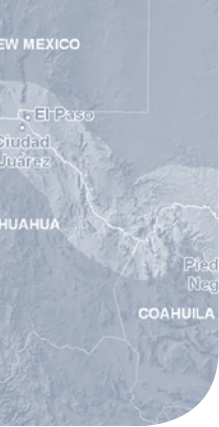
Como puede apreciarse, el shock que un desastre natural puede representar para un país, para una región o para una comunidad es un costo económico que va más allá de las pérdidas materiales. Es el costo de un menor ingreso por habitante permanentemente. Y es el costo de una menor disponibilidad de recursos para educación y salud, también permanentemente.

En consecuencia, los mecanismos de compensación que se discutirán en Bonn en julio y que se votarán en Copenhague en diciembre de 2009 deberían considerar que tras los daños materiales se encuentra un retroceso en las posibilidades de prosperidad para los países que sufren las consecuencias de la variabilidad climática en la medida en que ésta se derive de la emisión de gases de invernadero.

Es decir, la prosperidad material que los países desarrollados han ido alcanzando tiene un costo en los retrocesos de las economías de los países más vulnerables. Y ese costo no es solamente en pérdidas de infraestructura y de producción, sino que además es el costo humano de la pobreza, uno de los determinantes fundamentales de la salud.

## BIBLIOGRAFÍA

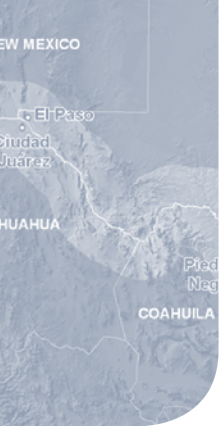
- Bloomenstein, Erik: *“Methodology for estimating the impact of natural disasters: comments and suggestions”*, Gobierno de Holanda y CEPAL, 2002.
- CCR-SAN: *“Impactos y efectos del pronóstico climático de diciembre de 2008”*, VII Foro Especializado sobre la Aplicación de los Pronósticos Climáticos en la Gestión de Riesgos en la Seguridad Alimentaria y Nutricional”, Panamá, noviembre de 2008.
- CEPAL: *“Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos y ambientales de los desastres naturales”*, México, 1990, 2003.



- High Commissioner: *"Climate Change and International Security"*, EC S113/08, Brussels, March 14, 2008.
- Harmeling, Sven: *"Global Climate Risk Index 2008"*, Germanwatch, Bonn, December 2007.
- Harmeling, Sven: *"Global Climate Risk Index 2009"*, Germanwatch, Bonn, December 2008.
- Jenkins, Jorge: *"Protegiendo la salud frente al cambio climático"*, OMS/OPS, El Paso, Texas, 7 de abril de 2008.
- National Intelligence Council: *"Global Trends 2025: A Transformed World"*, Washington, D.C., November 2008.
- Parry, Martin: *"The implications of climate change for crop yields, global food supply and risk of hunger"*, SAT e-Journal, ICRISAT, December 2007.
- Stern Review: *"The Economics of Climate Change"*, UK Office of Climate Change (OCC), London, October 30, 2006.
- Tobey, James, Reilly, John y Kane, Sally: *"Economic implications of global climate change for world agriculture"*, Journal of Agricultural and Resource Economics, July 1992.







# PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS Y DESASTRES EN LA CIUDAD Y CONDADO DE EL PASO Y ÁREAS CIRCUNVECINAS

Oficina de Manejo de Emergencias para la ciudad y el condado de El Paso, Texas

## **Carlos Carmona**

*Coordinador de Manejo de Emergencias*

## **Ralph Johnson**

*Sub-Coordinador de Manejo de Emergencias/ Punto de Contacto de UASI / Planeación y Subsidios*

## **Steve Córdova**

*Sub-Coordinador del Manejo de Emergencias Planeación y Subsidios*

## **Ricardo González**

*Sub-Coordinador de Manejo de Emergencias*

## **INTRODUCCIÓN**

Por Decreto Ejecutivo GWB 95-1b del Gobernador de Texas, relacionado con el Manejo de Emergencias y la Ley de Desastres de Texas de 1975, Capítulo 418 et seq. del Código de Gobierno de Texas, el Gobernador deberá "... designar al Alcalde del organismo municipal y al Juez de Condado de cada condado en el estado, como Directores de Manejo de Emergencias para cada subdivisión política". En la Ciudad y en el Condado de El Paso, los directores de manejo de emergencias son: el Alcalde, el Administrador Municipal y el Juez del Condado, quienes supervisan y delegan el programa de manejo de emergencias día con día, así como la misión para el Coordinador de Manejo de Emergencias (EMC, por sus siglas en inglés).

El Manejo de Emergencias es el proceso de coordinar los recursos disponibles para hacer frente a las emergencias de manera efectiva, salvando vidas, evitando lesiones y reduciendo las pérdidas económicas al mínimo. Esto se logra por medio de un análisis organizado, planeación, toma de decisiones y asignación de los recursos disponibles para prevenir, proteger, responder y recuperarse de los efectos de los riesgos.

La Misión del Manejo de Emergencias es administrar un programa para los ciudadanos de la Ciudad y del Condado de El Paso para **Prevenir**, **Proteger** de, **Responder** a y **Recuperarse** de, desastres naturales u originados por el hombre. La Oficina de Manejo de Emergencias (OEM por



sus siglas en inglés) de la Ciudad/Condado de El Paso se enfoca en cada uno de los riesgos para incidentes mayores. La OEM brinda servicio a la Ciudad y al Condado de El Paso y asistirá en otras áreas cuando sea posible.

La OEM es responsable del desarrollo y la implementación de planes para la protección de la comunidad y para reducir los efectos de un desastre. También tiene a su cargo la tarea de diseñar y dirigir ejercicios de emergencia a nivel local, coordinar las actividades de las dependencias locales y los recursos durante un desastre, coordinar las peticiones de asistencia y proporcionar información a las dependencias estatales y federales durante las operaciones de desastre.

Al presentarse un incidente importante, los jefes de departamento de la Ciudad y del Condado, los funcionarios estatales y federales, se reúnen y operan en el Centro de Operación de Emergencia (COE). Durante un desastre, el EMC asiste a los oficiales en sus obligaciones.

El COE es el sitio donde se manejan las operaciones de emergencia:

- Los COEs proporcionan un medio de centralizar y manejar las comunicaciones y la información entre el personal del Director de Manejo de Emergencias en el COE y el Comandante de Incidentes en el área y entre el COE y el público.
- Los COEs dirigen los esfuerzos de la comunidad ante un desastre a través de esfuerzos coordinados y centralizados de los funcionarios del gobierno, agencias de respuesta y voluntarios de la comunidad.

Durante esta temporada de mayor número de huracanes en las cálidas aguas de la Costa del Golfo de Texas, la comunidad de El Paso asistió al Estado de Texas y al Condado de Presidio, desplazando a todos los equipos de manejo de incidentes de riesgos (AHIMT o IMT) y preparando las operaciones de albergue para el cuidado de los evacuados.

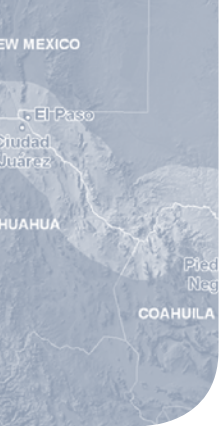
## ENFOQUE REGIONAL

El enfoque regional es un concepto y un sistema que nuestra área está intentando realizar. Esto no es tan fácil como parece por escrito. Hay mucho planeamiento que nosotros, como región, debemos realizar. Reunir a las diversas dependencias, jurisdicciones, organismos de respuesta, entidades privadas, etc., para que deliberen y lograr que todos lleguen a un acuerdo, no es una tarea fácil y no es cuestión de egos o de agendas, sino más bien, de la diversidad de nuestra región. Las necesidades de las grandes áreas urbanas y suburbanas de El Paso varían mucho de una zona a otra.

Nuestra área/región está trabajando en estas cuestiones y hacia un enfoque que sea realmente regional. Esto se logra a través de la planeación antes mencionada, trabajando juntos y estando de acuerdo en los conceptos y en las cuestiones de respuesta, para después plasmarlos finalmente por escrito y obtener las firmas en esos documentos llamándolos “Convenio de Ayuda Mutua” o “Memorándums de Entendimiento”. Los siguientes son ejemplos de tales convenios en la región de El Paso:

### A. Plan de Emergencia Binacional de Materiales Peligrosos

Este es un Convenio de notificación y capacitación entre la Ciudad de El Paso, Texas, Sunland Park de Nuevo México y el municipio de Juárez, Chihuahua, México.



- B.** Convenio de Ayuda Mutua entre la Ciudad de El Paso, Texas y las Oficinas Centrales del Comando de Manejo de Instalación del Ejército de Estados Unidos y Texas, Guarnición del Ejército de Estados Unidos de Fort Bliss, Texas.

Este es un acuerdo para asegurar a cada uno, los beneficios de ayuda mutua en la prevención de incendios, actividades de capacitación, respuesta a incidentes que involucran armas de destrucción masiva, materiales peligrosos, emergencias médicas y fuego.

- C.** Convenio de capacidad de respuesta para la Ayuda Mutua Regional Interestatal MMRS.

Este acuerdo es entre la Ciudad de El Paso y el Condado de Doña Ana, Nuevo México.

- D.** Acuerdo Mutuo de la Región del Consejo de Gobiernos de Río Grande (Región de Planeación 8 del Estado de Texas).

Este acuerdo de ayuda mutua ha sido celebrado por y entre las ciudades y condados (que incluyen, la Ciudad de El Paso, el Condado de El Paso, el Poblado de Vinton, el Poblado de Anthony, el Poblado de Horizon, la Ciudad de Socorro, el Municipio de Clint, el condado de Hudspeth, la Ciudad de Dell, el Condado de Cuberson, el Poblado de Van Horn, el Condado de Jeff Davis, la Ciudad de Valentine, el Condado de Presidio, la Ciudad de Marfa, el Condado de Brewster y la Ciudad de Alpine) de la Región de Planeación # 8 del Estado de Texas (según lo designó la Oficina del Gobernador) pero no excluye al Pueblo de Ysleta del Sur y al que se hace referencia como "RGCOG" o "COG", para los fines de este documento).

## ASISTENCIA LOCAL AL ESTADO

La Ciudad de El Paso ha demostrado su compromiso tanto hacia la región como al Estado de Texas, en su disponibilidad para responder en tiempos de necesidad. Estos son algunos ejemplos de lo anterior:

- A. Huracán Dolly:** La Ciudad de El Paso desplegó a cinco miembros de un AHIMT. El equipo fue entrenado a principios del año por el Servicio Forestal de Texas en el Manejo de Incidentes. Se les asignaron tareas de respuesta a la región, bajo la estructura del comando de incidentes que fue puesto en funcionamiento por el Servicio Forestal de Texas. El AHIMT viajó en dos vehículos todoterreno/ SUV al Sur de Texas con el fin de ayudar con los efectos y la destrucción del Huracán Dolly. Las cinco personas fueron Mike Moss, Jefe de Escuadrón, John Davis, Jefe de Escuadrón, Calvin Shanks, Jefe de División, Teniente Daniel Medrano y Ralph B. Johnson, Jefe de Escuadrón.

Llegar un día después de que arrasó el huracán fue toda una hazaña para el equipo, quienes resistieron la noche del huracán en un hotel en Weslaco, Tx. El área quedó totalmente a oscuras y sin agua. Una vez que fue seguro aventurarse fuera del hotel, los miembros del equipo se desplegaron a la "Estación Regional de Comando" de la zona. Se organizó un plan para brindar la estructura del comando que fuera necesaria, en los diferentes Puntos de Distribución (POD's por sus siglas en inglés) que se montaron a lo largo del área devastada.

El equipo supervisó la instalación del lugar desde el principio, elaborando los diseños de flujo tanto para el tráfico vehicular como peatonal y todo el apoyo logístico para los trabajadores del lugar; la inclusión de necesidades sanitarias de los trabajadores, la espera médica y





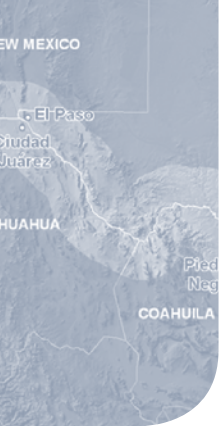
requerimientos alimenticios y de hidratación. Los miembros del equipo previeron la necesidad de reabastecimiento (usando técnicas de planificación avanzada) y asegurándose de que los sitios no se quedaran sin reservas por mucho tiempo.

La tarea era desalentadora, sin embargo, hubo diferentes aspectos a favor de los equipos que ayudaron a que la misión fuera todo un éxito; a continuación se mencionan algunos de ellos:

- El trabajo más arduo fue realizado por las Fuerzas Militares de Texas. Estas personas hicieron un trabajo sorprendente con lo que tenían a su alcance. Llegaron al amanecer y trabajaron hasta el anochecer en condiciones nada agradables. Tanto la temperatura como la humedad estaban al máximo.
- Las dependencias gubernamentales locales fueron de gran ayuda. Aunque sus comunidades habían sido devastadas, estuvieron dispuestos a sentarse y trabajar con el equipo de los AHIMT e idear un plan que funcionara. Se entablaron sólidas relaciones a través de firmes bases de confianza y arduo trabajo.
- Los ciudadanos de las áreas afectadas salieron y dispusieron de su tiempo para ayudar a sus vecinos y compatriotas. Éstas eran las mismas personas cuyos hogares y negocios fueron devastados por la tormenta y que salieron a ayudar a quienes se encontraban en peores condiciones que las de ellos. Esto demostró realmente el espíritu no sólo de los Texanos, sino de todos los norteamericanos.
- Hubo un gran número de empresas que salieron en apoyo de sus comunidades, pero una en particular, HEB grocers, tuvo una enorme presencia en casi todas las comunidades y su ayuda fue básica en nuestra capacidad para distribuir agua y alimentos, necesarios para mantener la vida durante los primeros días después de que azotó el huracán. Nosotros utilizamos su centro de distribución como nuestro “Centro de Comando Regional” y se duplicó como centro neurálgico para todos los suministros que estaban siendo recibidos y distribuidos a nuestros POD.
- El equipo permaneció en el Sur de Texas por alrededor de siete días y experimentó los efectos positivos que tuvieron los esfuerzos de respuesta y de recuperación en la comunidad. En esos siete días, hubo una transformación de comunidades que habían sido extremadamente devastadas a comunidades que volvían a la vida, gracias al arduo y eficaz trabajo y cooperación. La cooperación regional fue de lo mejor.

**B. Huracán Ike:** La Ciudad de El Paso apoyó al Estado durante una de sus peores tormentas huracanadas en décadas; con el propósito de prestar ayuda se desplegó a cuatro integrantes del Equipo de Manejo de Incidentes de riesgos del área: John Davis, Jefe de Escuadrón; Mike Moss, Jefe de Escuadrón; Teniente Daniel Medrano y Ralph B. Johnson, Jefe de Escuadrón. Fueron enviados a Houston la mañana siguiente que Ike había azotado la ciudad, con sus vientos destructivos y lluvias torrenciales. El grupo utilizó nuevamente dos de sus SUV's así como el equipo adquirido para este tipo de despliegues.

- El equipo se reunió con el puesto de comando en el Estadio Reliant; el Estadio Reliant es el sitio donde juega el equipo de fútbol profesional los Texanos de Houston. El estadio estaba totalmente repleto con vehículos de respuesta, la mayoría eran ambulancias. Desde el principio fue muy evidente que esto sería distinto del Huracán Dolly.



- El equipo estuvo dando sus órdenes; dos irían a la Isla de Galveston y dos al área de Beaumont. Ambas zonas habían sufrido los efectos devastadores de la tormenta y su objetivo principal era trasladar a las personas que no habían sido evacuadas previamente.
- El equipo que fue a la Isla de Galveston vio una comunidad destruida en su totalidad; edificios que habían permanecido en pie por más de un siglo fueron arrasados o devastados, caminos que estaban completamente intransitables. Los ciudadanos habían sido evacuados al gimnasio de una preparatoria que no tenía ni electricidad ni agua corriente. La tarea del equipo de trabajo del IMT fue supervisar los equipos de resistencia de accidentes que habían sido desplegados a la isla para ayudar en la evacuación de aquellos ciudadanos que deseaban irse.
- Los dos miembros del equipo de la Isla de Galveston trabajaron de 14 a 18 horas diarias hasta que concluyeron los esfuerzos de evacuación. También se les asignó supervisar a otros equipos de ambulancia que se habían desplegado al área territorial cercana a la Isla de Galveston.

**C. Esfuerzos Locales del Huracán Gustav:** La Ciudad de El Paso colaboró preparando a nuestra comunidad para recibir cientos de evacuados de la población en general, así como también evacuados con necesidades especiales de las áreas afectadas de la costa de Texas debido al Huracán Gustav. La comunidad de El Paso se agrupó y realizó operaciones de albergue en muy corto plazo.

- El Centro de Convenciones de El Paso fue equipado para albergar hasta 700 evacuados de la población en general. Se acordonaron cientos de camillas para facilitar la separación de hombres y mujeres, así como las áreas que mantendrían juntas a las familias. También se instalaron áreas de comida y de higiene personal.
- Las instalaciones del Comando de Despliegue de Llegada y las del Grupo de Control (DACCG por sus siglas en inglés) en el Campo de la Fuerza Aérea Biggs Field fueron desplegadas para aceptar, tanto a pacientes encamados como a ambulatorios. Se designó un área de selección, tratamiento y transporte y se abasteció con equipo y suministros necesarios.
- El sistema de Transporte Sun Metro tenía autobuses en espera y listos para facilitar el transporte rápido de los evacuados, tanto al centro de convenciones como a las instalaciones de tratamiento médico.
- Los Servicios Regionales de Ambulancias enviaron ambulancias cuando les llamamos y solicitamos su ayuda. Éstas se encontraban estacionadas en el DACCG y listas para albergar y transportar a los pacientes encamados a las instalaciones de espera.
- Otras numerosas agencias estaban en espera y listas para asistir a todo tipo de pacientes.

Aunque El Paso jamás recibió a ningún evacuado durante el Huracán Ike o Gustav, la preparación que se realizó para estar listos, cuando y en caso de que se recibieran evacuados, demostró una cosa: **El enfoque Regional es una necesidad para cualquier comunidad que realmente espera hacerle frente a un desastre; ya sea que se trate de la comunidad afectada o de la que proporciona ayuda.**



El Paso es muy afortunado de haber estado en la fase de “Planeación”, en la última década. ¿Estamos donde debemos estar? Creemos que ninguna comunidad estará nunca en ese punto, pero si todos continuamos planeando como región, al momento de un desastre nos irá de mejor manera que si no lo hacemos. Así que por nuestra comunidad, nosotros decidimos hacerlo desde hace mucho tiempo como una región.

## EL PASO AYUDA A PRESIDIO

Este es un recuento de las acciones tomadas por los miembros del IMT de la Ciudad de El Paso, comenzando desde su despliegue hasta su desmovilización.

### Descripción Cronológica de los Eventos:

El funcionario de mayor rango del área afectada debe declarar un estado de emergencia con el estado de Texas. El Juez Agan hace esta petición al Estado.

#### Septiembre 14, 2008 – 10:00 pm:

##### Situación:

Evacuaciones de Emergencia ordenadas por el Juez Agan del Condado de Presidio. La amenaza de una ruptura podría inundar muchas residencias y negocios de poca elevación. La preocupación es que los diques no aguantarán por mucho tiempo. La amenaza de inundación es inminente. Se observó a muchos residentes del área estacionados en los cerros que rodean a la ciudad, previendo las lluvias torrenciales. No quieren ir a los albergues.

Las autoridades mexicanas están liberando agua de la presa en el lado mexicano de manera que la presa no se reviente, y esperan continuar liberando agua durante el siguiente par de días. Se ha advertido a la población que cuando se enciendan las sirenas de emergencia, la ciudad notificará a los ciudadanos locales que tienen solo minutos antes de que la corriente proveniente de una inundación potencialmente peligrosa afecte las áreas de poca elevación. Se ha aconsejado a los residentes que se trasladen a un área más alta.

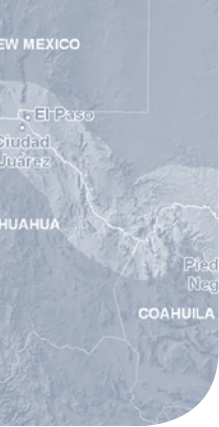
El EMC ha hecho una petición al Condado de Midland para ayuda adicional de manejo de emergencia. Se desconoce hasta el momento la situación de la ayuda. El centro de comando está siendo operado por la Oficina Central de la Patrulla Fronteriza en Presidio.

##### Acciones Tomadas por los Oficiales de Presidio:

Se notificó al Departamento de Servicios de Salud del Estado de Texas (DSHS por sus siglas en inglés) y se desplegó y aseguró un tipo de contingente de El Paso, tratándose aspectos de salud y seguridad.

Albergues - 2 albergues operando

- Escuela Primaria – El Distrito Escolar Independiente manejó una población de 80 residentes locales – 3 pacientes con necesidades médicas especiales con oxígeno, bajo el cuidado de enfermeras de las escuelas.



- Centro de Actividades – población de 70, manejado por el personal de la clínica privada local (bajo el ejercicio profesional de la Dra. Sumerlin).
- De ser necesario se abrirán otras instalaciones.
- Ambos albergues recibieron camillas de la Cruz Roja y están esperando más para ayudar hasta 500 residentes de ser necesario.
  - Las operaciones alimenticias preliminares determinadas como de paso, deben ser las adecuadas, para apoyar las operaciones. Las instalaciones sanitarias también deben ser apropiadas.
  - La Escuela Primaria tiene regaderas, aunque no estaban funcionando cuando los miembros del IMT de El Paso estuvieron allí. El Centro de Actividades no tiene regaderas.
  - No hubo evaluación sobre las condiciones médicas de la población.

#### Apoyo Médico

- La Dra. Linda Sumerlin estará disponible en los siguientes días. Ella es la única doctora en la comunidad. Hay dos enfermeras registradas y dos enfermeras practicantes con licencia.
- Puede contactarse a la Dra. Sumerlin.
- No hay farmacia, pocas medicinas en existencia.

#### EMS

- 2 ambulancias en Presidio, solo una funciona.
- Acuerdo mutuo vigente con Marfa para respaldo de ambulancia.
- El Paso ha puesto dos ambulancias y dos paramédicos EMT y dos EMT básicos en espera y listos para su despliegue.

#### Septiembre 15, 2008:

- Se proporcionó actualización al Director Regional.
- Se obtuvieron suministros generales para llevar a Presidio en apoyo del personal de DSHS en la clínica.
- Se estableció el centro de comando en la Oficina de Campo en Presidio.
- Una vez en Presidio, se coordinaron las llamadas de conferencias médicas.
- Se proporcionó desinfectante de manos a los albergues.
- Se obtuvo el estado general de salud de las poblaciones a través de entrevistas a los residentes.
- Se realizaron inspecciones de servicios alimenticios y una encuesta ambiental de albergues.



### Necesidades no satisfechas: (en caso de que se reviente el dique)

- Médicos y enfermeras de Emergencia
- Apoyo adicional de EMS
- Control de Vectores

El Departamento de Seguridad Pública de Texas (DPS por sus siglas en inglés) coordinó y solicitó equipo pesado al Departamento de Transporte de Texas (TXDOT) y a la Comisión de Límites y Aguas de Texas con expertos en ríos y diques. Estas agencias también se desplegaron desde El Paso.

### **Septiembre 16, 2008:**

Continuaron las lluvias en México, las presas se encontraban en el nivel más alto y se estimó que se reventarían, a menos que se liberara el agua entrante. Se liberó agua lo que provocó en última instancia una abertura en los bancos del Río Grande, en el lado Mexicano del río, misma que inundó a la Ciudad de Ojinaga en México. Esta grieta se dio al norte de la Ciudad de Presidio, los bancos se volvieron a reventar, pero esta vez del lado norteamericano, en la parte sur de la ciudad de Presidio.

### **Septiembre 17, 2008:**

La División de Gobernadores de Manejo de Emergencias (GDEM) encomendó al Servicio Forestal del Estado de Texas que avanzara hacia Presidio para atenuar la situación y evitar la pérdida de vidas.

### **Septiembre 18, 2008:**

Se notificó a la Oficina de Manejo de Emergencias de El Paso. Al cierre de negocios, se realizaron arreglos y al día siguiente se desplegó un contingente desde El Paso.

### **Septiembre 19, 2008:**

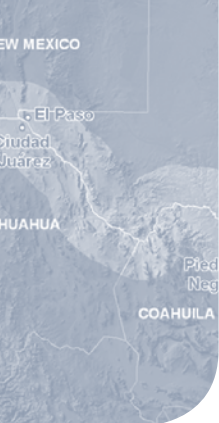
Los miembros del IMT de El Paso llegan a Presidio y proporcionan un informe de la situación, respuesta, logros y metas.

### Situación:

Debido a la gran cantidad de lluvia en México, especialmente en el Norte, están a punto de reventarse los bancos de Río Grande cerca de Presidio, Texas. El juez de Presidio declaró estado de emergencia. El dique en la parte sur del pueblo tuvo un colapso menor causando la inundación y la evacuación de las áreas bajas colindantes. Se ofrece albergue en la escuela primaria. El Servicio Forestal de Texas llegó y comenzó a atenuar la situación. Asimismo, se solicitó ayuda de El Paso.

### Respuesta:

Los miembros del IMT desplegados desde El Paso, fueron un oficial de logística, un oficial de seguridad, un técnico especialista y dos técnicos acreditados en el control de vectores.



### Logro:

Los miembros del IMT fueron informados de inmediato sobre la situación, el control vectorial salió a inspeccionar la inundación y desarrolló un plan de ataque contra la plaga de mosquitos. El oficial de seguridad revisó el Plan de Acción de Incidentes y salió al campo a observar el plano del dique secundario que necesitaba construirse. El oficial de logística evaluó las formas necesarias del Sistema de Comando de Incidentes y trabajó con el Jefe de Planeación con el propósito de solicitar recursos del Estado.

### Meta:

EL objetivo principal fue evitar la inundación de la Ciudad de Presidio, Texas. Esto se logrará estableciendo un dique secundario en el lado Norte de la población. Se levantarán 600 sacos de arena de enorme tamaño con el caballete del tren y serán arrojados por cinco helicópteros Chinook CH-47, de manera que formen un segundo dique que evitará que el agua entre a la ciudad. 200 prisioneros llenaron miles de sacos de tamaño regular con arena, para ser colocados a lo largo del segundo dique. Este plan entrará en vigor el día siguiente.

Un pequeño ejemplo de algunos de los artículos solicitados a través del Director de Desastres del Distrito (DDC) y del Centro de Operaciones Médicas (MOC):

- Se recibió plástico laminado: 11 de 20' x 50' y 10 de 20' x 100'. Éste fue dispuesto a lo largo de los bancos del dique y reforzado con bolsas de arena encima, para mantener el plástico en su lugar.
- Se recibieron 27,648 porciones individuales de alimento tipo militar, listas para comer (MRE) para los servicios de emergencia y la comunidad.
- Un camión con hielo (4000 bolsas por camión). Este fue el cuarto camión para los trabajadores y la comunidad.
- Se recibió un camión adicional con agua embotellada, un total de dos, 10,000 botellas de agua.
- Se recibió un generador de 400 kilovatios para proporcionar electricidad al Albergue y al Puesto de Comando.

### **Septiembre 20, 2008:**

El Gobernador Rick Perry emitió una declaración de desastre y solicitó una declaración presidencial de desastre para el Condado de Presidio, en respuesta a las inundaciones que amenazaban las vidas y propiedades del área. La liberación del exceso de agua de las reservas en el norte de México y las constantes y fuertes lluvias, han provocado una grieta en el dique a lo largo del Río Grande.

Yvonne Vásquez del Departamento de Salud Pública de El Paso, el Jefe Víctor Acosta, el Jefe John Davis y el Jefe Michael Moss, del Departamento de Bomberos de El Paso, Teniente Steve Córdova y Teniente Danny Medrano de la OEM, respondieron, mientras los miembros del Equipo de Manejo de Incidentes contra riesgos ayudaban en sus esfuerzos de comando y control.



El equipo de control de vectores del Departamento de Salud de El Paso también respondió y tuvo éxito al fumigar la Ciudad de Presidio y áreas circunvecinas. Continuaron manteniendo el control vectorial y recolectaron muestras de vectores que fueron enviadas a Austin para realizar pruebas de enfermedades. Cuando terminaron sus obligaciones, los Servicios Municipales de Presidio continuaron con el control vectorial.

Antes que llegara cualquier ayuda, la comunidad de Presidio se unió en este momento de crisis. Hombres y mujeres de todas las edades y niños de las escuelas llenaron bolsas de arena, las 24 horas. Un recuento de la respuesta de la comunidad fue “pequeñas ancianas se encuentran afuera llenando bolsas de arena”. El llenado de bolsas de arena fue crucial para evitar una inundación mayor. La Institución Correccional Fort Stockton, eventualmente envió 48 prisioneros. Al final de la operación de emergencia, se reforzaron alrededor de 6,500 pies del dique, con más de 25,000 bolsas de arena de tamaño regular y las operaciones aéreas lanzaron enormes bolsas de arena que pesaban entre 3,000 y 3.500 libras.

Después de la fase de respuesta y de retorno de los equipos a El Paso, los valientes y dedicados oficiales y la gente de la comunidad de Presidio continuaron con las operaciones de albergue y de monitoreo de la presa. Sin la ayuda de toda la comunidad de Presidio, no hubiera sido posible una exitosa respuesta desde el inicio.

## ESTAR PREPARADOS

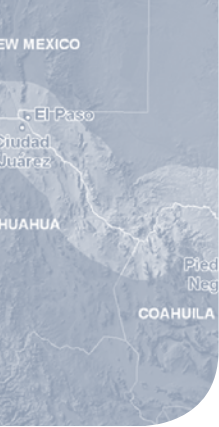
Cuando ocurre un desastre, estar preparados no es solamente responsabilidad del gobierno, sino también de toda la comunidad. La comunidad juega un papel muy importante en la preparación. Al presentarse un desastre, hay ciertas acciones que las personas y las familias pueden tomar para reducir su impacto. La gente de la comunidad podrá sobrevivir mejor ante un incidente mayor, si se prepara para lo inesperado y está informada, si desarrolla un plan familiar de comunicaciones y prepara un equipo de suministros de emergencia.

Cada miembro de la comunidad puede hacer la diferencia durante una emergencia, por las acciones que tomen, especialmente si está preparado para emergencias que pudieran ocurrir en su área. La gente de la comunidad debe saber de las emergencias potenciales que pueden presentarse en su área. Por ejemplo, dependiendo de la región, hay ciertas emergencias propensas a ocurrir; en California es obvia la necesidad de estar preparados en caso de terremoto. Otros peligros varían desde inundaciones frecuentes hasta temperaturas climáticas extremas; tanto las sequías extremas como las tormentas invernales severas pueden paralizar hasta las más grandes comunidades. Conociendo qué tipo de emergencias son las más probables en su área, las personas estarán mejor preparadas para tomar las acciones adecuadas.

El estado y los gobiernos locales han establecido los planes de emergencia para la perspectiva macro de una amplia respuesta comunitaria. Ciertas instalaciones y edificios tienen también planes específicos de emergencia, tales como en el área laboral, escuelas y guarderías.

Los siguientes son algunos ejemplos básicos de lo que debe incluir un plan de emergencia individual o familiar:

- Como contactarse entre sí; deberán listarse los números telefónicos de larga distancia de amigos o familiares, predeterminar un contacto fuera de la ciudad, donde los miembros de



la familia puedan hablar, revisar y dejar mensajes, verificando la ubicación y condición del integrante de la familia. Cuando usted haya seleccionado un contacto fuera de la ciudad, asegúrese de que todos los que estén involucrados en el plan de emergencia familiar sepan el número telefónico y tengan un método para comunicarse con ese número, como una tarjeta telefónica pre-pagada.

- Ve a y escuche cuando sea posible las transmisiones de emergencia de radio o televisión para informarse sobre las acciones apropiadas que se deben tomar.
- Necesidades básicas como agua dulce, comida, aire limpio y calor. Un suministro de toallas y/o bolsas de dormir y un cambio de ropa completo de acuerdo al clima.
- Cuando el aire limpio es una necesidad: bolsas de plástico resistentes o plástico laminado, algo de cinta adhesiva y tijeras para formar una barrera.
- Linternas y baterías extra, un celular o un silbato como señal de ayuda, un abrelatas para alimentos enlatados, llaves o pinzas para apagar los servicios, toallas húmedas y bolsas de basura para uso personal.
- Medicamentos de prescripción o lentes, leche de fórmula infantil y pañales, comida para mascotas y agua extra para su mascota.
- Aspirina o medicamentos para aliviar el dolor, antidiarreicos, antiácidos y laxantes.
- Documentos familiares importantes como los de seguro, identificaciones con fotografía, estados de cuenta bancarios y títulos de propiedad y vehicular, en un lugar seguro a prueba de agua.
- Se recomienda efectivo, cheques de viajero y cambio.
- Cerillos en un contenedor a prueba de agua, lápiz y papel, libros, juegos, rompecabezas y otras actividades que puedan usar niños y adultos, para pasar el tiempo.
- Extintor de incendios.
- Objetos de higiene personal que incluyan artículos femeninos.
- Artículos de emergencia que incluyan un equipo de primeros auxilios, de limpieza, vasos y platos de cartón, utensilios de plástico y toallas de papel.
- Considere tomar una clase de primeros auxilios. Se recomienda un número de suministros médicos como equipo y suministros para el monitoreo de la presión sanguínea y de glucosa. Algunos artículos que a menudo se pasan por alto son: tijeras, pinzas, vaselina u otro tipo de lubricante. Contar con estos artículos puede ayudarle a detener una hemorragia y/o a evitar infecciones cuando los servicios médicos estén ocupados atendiendo emergencias en caso de una catástrofe.

Lo antes mencionado es una breve descripción de lo que se necesita. Hay una gran cantidad de información disponible para cualquiera que desee estar preparado. La mayoría de las comunidades que cuentan con agencias de respuesta de seguridad pública, tienen planes de emergencia dirigidos a las agencias locales, estatales y federales, tales como: agencias de respuesta de emergencia, departamentos de seguridad pública y oficinas de manejo de emergencias. Para más información





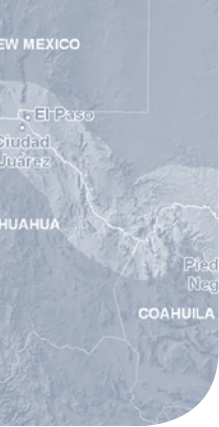
y guía de cómo preparar un plan de emergencia personal y familiar y qué suministros se necesitan, la Oficina de Administración de Emergencia de El Paso recomienda los siguientes sitios en la red: la pagina web del Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos: [www.ready.org](http://www.ready.org) y la Cruz Roja Americana: [www.redcross.org/BeRedCrossReady/](http://www.redcross.org/BeRedCrossReady/).

**A toda la comunidad le corresponde Prevenir, Proteger de, Responder a y Recuperarse de los desastres. Servir como voluntario en su comunidad es esencial para una exitosa respuesta y recuperación en caso de emergencia. Para obtener información, póngase en contacto con los organismos no lucrativos a nivel local o llame a los funcionarios del gobierno local.**









# CAMBIO CLIMÁTICO

## VULNERABILIDAD EN SECTORES PRIORITARIOS, ESPECÍFICAMENTE EN SALUD

**Guadalupe de la Luz González**

*Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos, Secretaría de Salud, Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)*

### **ANTECEDENTES**

Los peligros del cambio climático sobre la salud son de naturaleza diversa y mundial, y van desde el aumento del riesgo de fenómenos meteorológicos extremos hasta modificaciones de la dinámica de las enfermedades infecciosas.

Algunas de las repercusiones sanitarias ya se pueden observar: aumento del número de muertos por olas de calor; variaciones de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria o el dengue; así como incremento de la malnutrición y las diarreas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2008), afirma que las repercusiones del cambio climático "afectarán de forma desproporcionada a las poblaciones vulnerables", tales como niños pequeños, adultos mayores, enfermos, pobres y poblaciones aisladas.

En el 2005, el cambio climático contribuyó a matar a 150.000 personas cada año y a enfermar a 5 millones (OMS, 2007). El alza de la temperatura mata a la gente mediante olas de calor o provocando cada vez más catástrofes naturales, como inundaciones, tifones, ciclones y sequías. Estos fenómenos empeoran la calidad del agua, contribuyendo a propagar males como la diarrea. El aumento de las lluvias y de la temperatura tiene además un impacto en el desarrollo de enfermedades tropicales como el dengue o el paludismo.

Los cambios climáticos recientes han tenido varias consecuencias en la salud, como la muerte de más de 44.000 personas que provocó la ola de calor que sufrió Europa en el verano del 2003.



## PROBLEMÁTICA EN MÉXICO

México es un país en el que por su ubicación geográfica y distribución de población a lo largo y ancho de su territorio, el cambio climático incidirá de manera directa e inmediata sobre varios de los determinantes importantes para la salud humana (aire, agua, suelo, alimentos y equilibrio de ecosistemas, entre otros). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2004), en México se ha presentado un importante incremento de población en zonas urbanas en condiciones de riesgo sanitario.

Existen actualmente en el país alrededor de 18 millones de habitantes asentados en lugares de alto riesgo ante los eventos de inundación. Esto hace que una quinta parte de la población del país, tenga uno de los grados de vulnerabilidad más alta ante las variaciones climáticas ocasionadas por los eventos de "El Niño - La Niña" o por las tendencias al aumento de eventos hidrometeorológicos extremos ocasionados por el calentamiento del planeta, por ejemplo, los huracanes de magnitud mayor.

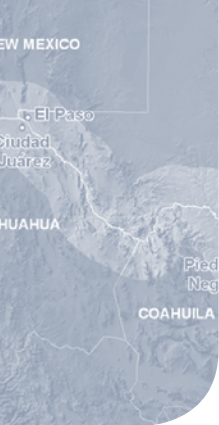
Uno de los objetivos importantes que México debe realizar en el corto tiempo, es el fortalecimiento de los sistemas de salud pública para hacer frente a las amenazas que plantea el cambio climático; por lo que es necesario aumentar las inversiones en sistemas de salud pública para poder alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la salud. Por esta razón, se requerirá un mayor refuerzo y planificación prospectiva de los sistemas. En ese contexto general, a nivel nacional el sector de la salud, debería:

1. Evaluar las posibles repercusiones del cambio climático en la salud, es decir estudiar en qué medida pueden los actuales sistemas de salud hacer frente a la amenaza adicional que suponen los cambios del clima.
2. Formular y aplicar estrategias de adaptación para fortalecer funciones clave para la protección frente a los riesgos climáticos. Este enfoque ha de abarcar intervenciones internas del sector formal de la salud, como el control de enfermedades tropicales desatendidas y la prestación de atención primaria, así como medidas encaminadas a mejorar los determinantes ambientales y sociales de la salud, como el abastecimiento de agua apta para el consumo humano y el saneamiento. Una preocupación constante debe ser la de asegurar la equidad sanitaria y otorgar prioridad a la protección de la seguridad sanitaria de los grupos especialmente vulnerables.

En cuanto a mejorar la capacidad para afrontar las emergencias de salud pública, urge en especial fortalecer los sistemas para poder responder a las crisis agudas asociadas a la variabilidad climática, en particular a las repercusiones sanitarias de los desastres naturales y a epidemias cada vez más frecuentes, graves y de mayor alcance.

Otra acción es promover el desarrollo sanitario. Los organismos de salud a nivel nacional y regional deben promover la salud evaluando las implicaciones sanitarias de las decisiones tomadas en otros sectores, como la planificación urbana, el transporte, el suministro de energía, la producción de alimentos, el uso de la tierra y los recursos hídricos. De ese modo, pueden respaldar las decisiones que brinden oportunidades de mejora de la salud y al mismo tiempo promover la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, como por ejemplo las nuevas inversiones en transporte sostenible, así como en fuentes limpias de energía para procesos de consumo doméstico.

Para potenciar la investigación aplicada sobre la protección de la salud frente al cambio climático,



se necesitan mejores datos probatorios sobre la eficacia y la eficiencia de las medidas de salud pública para proteger la salud frente al cambio climático, y para ello habrá que llevar a cabo en el país investigaciones sistemáticas, interdisciplinarias y aplicadas en el corto tiempo.

La vigilancia y evaluación de la ejecución de las diferentes acciones es de relevancia con el objetivo de mejorar los sistemas de determinación y vigilancia de la situación sanitaria de grupos vulnerables, y evaluar la eficacia de las intervenciones encaminadas a proteger mejor la salud frente a las amenazas del cambio climático.

Fomentar las alianzas interdisciplinarias es de vital importancia a fin de garantizar una mitigación y adaptación eficaces y de amplio alcance, por lo que México debe establecer alianzas en los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), así como a nivel regional, aprovechando los conocimientos técnicos de organismos gubernamentales, organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, la comunidad, la industria y agrupaciones profesionales para la protección de la salud.

La falta de respuesta tendrá un precio en términos de enfermedades, gasto sanitario y pérdidas de productividad. Se estima que el gasto sanitario directo e indirecto y los ingresos perdidos por varias enfermedades de origen ambiental (por ejemplo las causadas por la contaminación del aire) equivalen o superan a menudo al gasto necesario para afrontar el riesgo ambiental en cuestión.

## **ESTRATEGIA DE MÉXICO PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

En el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) y dentro del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), la Secretaría de Salud realiza estrategias para prevenir y mitigar los efectos del cambio climático en la salud de la población, particularmente de la población vulnerable. La Secretaría de Salud desarrolla las siguientes acciones:

### **1. Evaluación de escenarios de cambio climático en distintos grupos sociales, tomando en cuenta proyecciones demográficas.**

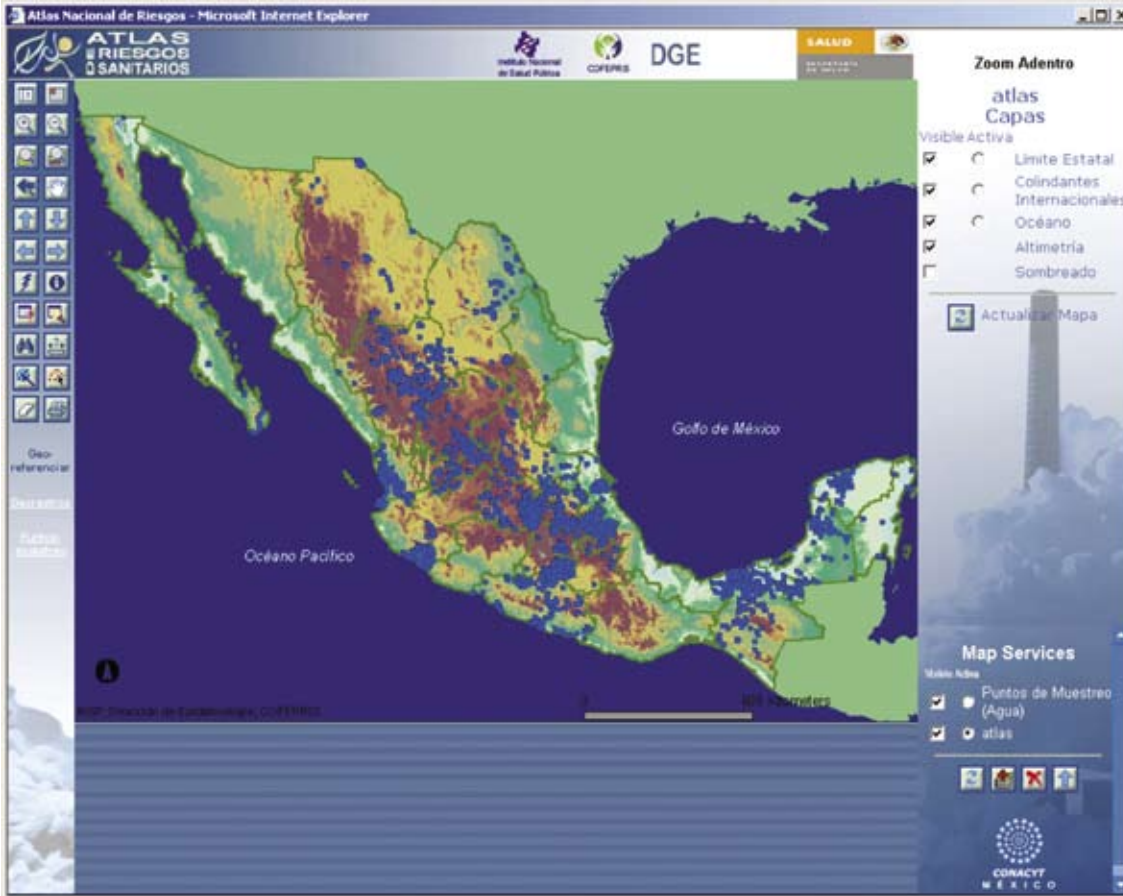
A través de la construcción del Atlas Nacional de Riesgos Sanitarios, elaborado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), en conjunto con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), la Dirección General de Epidemiología y el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE), el cual permite prevenir y controlar los efectos nocivos de los factores ambientales en la población expuesta, alertando de manera oportuna a la población en episodios sobre riesgos ambientales (Figura 1).

Cómo:

- Contar con información sobre la población expuesta a riesgos. Considerando, entre otros, los riesgos provenientes de la quema de combustibles fósiles y biomasa, la calidad de agua para consumo humano, la infraestructura de atención hospitalaria, contaminantes ambientales (intra y extra muros), etc.
- Crear mapas temáticos de morbilidad y mortalidad asociados a los principales riesgos sanitarios.
- Crear modelos de pronósticos de evaluación de riesgos.

- Crear escenarios económicos sobre los efectos en la salud por la exposición a diversos contaminantes ambientales.

Figura 1: Elaboración de cartografía de zonas vulnerables



## 2. Desarrollando planes de actuación en salud pública a partir de sistemas de alerta temprana.

Al construir y desarrollar sistemas de vigilancia epidemiológica para identificar y proteger a la población en sitios vulnerables a los efectos del cambio climático (inundaciones), así como para prevenir el decremento o incremento de temperatura en el país.

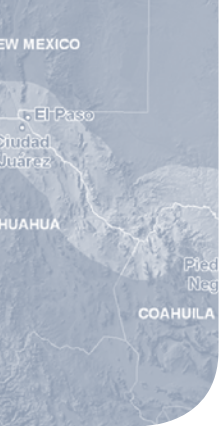
Indicadores:

- Población vulnerable.
- Tasa de morbilidad de padecimientos respiratorios por decremento de temperatura.
- Tasa de mortalidad por incremento de temperatura.

## 3. Estableciendo programas de vigilancia de enfermedades de transmisión vectorial.

Desarrollado por el CENAVECE.





- 4. Desarrollo de actividades para incrementar la conciencia y participación ciudadana ante riesgos en la salud de la población.**
- 5. Evaluación de escenarios de cambio climático en distintos grupos sociales tomando en cuenta proyecciones demográficas.**

***Por exposición a sustancias tóxicas o peligrosas.***

Al disminuir las concentraciones y volúmenes de gases efecto invernadero.

Proteger a la población contra riesgos por sustancias o agentes físicos, químicos o biológicos, producto del impacto de plaguicidas, fertilizantes, precursores químicos y químicos esenciales.

Cómo:

Identificación y planes de manejo de sustancias tóxicas, plaguicidas, fertilizantes, precursores químicos y químicos esenciales prioritarios en el ambiente a nivel local, regional y global.

- 6. Elaboración de cartografía de zonas vulnerables.**

***Riesgos derivados de factores ambientales.***

Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera producto de procesos de combustión (industrias, vehículos, quema de biomasa).

Cómo:

Establecer medidas e indicadores de impacto de riesgo en la salud de la población por exposición a sustancias y emisiones producto de procesos de combustión.

- 7. Diseñando planes de actuación en salud pública a partir de sistemas de alerta temprana.**

***Saneamiento básico***

Coadyuvar a la disminución de la generación de gases de efecto invernadero provenientes de residuos generados, entre otros, en establecimientos como hospitales, rastros, etc.

Cómo:

- Disminución de las emisiones provenientes de la quema de residuos peligrosos.
- Disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> producto de la combustión de biomasa en las zonas rurales del país.
- Realizar campañas para evitar la exposición a agentes nocivos para la salud, así como intensificar el reciclado y reuso de materiales.

Para una instrumentación adecuada y capacidad institucional para afrontar los problemas de salud derivados del cambio climático, la Secretaría de Salud debe afrontar el problema del cambio





climático y sus efectos en salud a partir de un enfoque preventivo y de intersectorialidad en las áreas de salud pública, atención médica e intervenciones sanitarias, por lo que a corto plazo se debe:

- Revisar el presupuesto asignado al sector salud para hacer frente a los retos derivados del cambio climático y crear la oficina de acción climática en el sector salud.
- Crear una instancia gubernamental de cambio climático que tenga como ejes de acción:
  - Investigación
  - Resolución de problemas derivados del cambio climático
  - Desarrollo de programas interdisciplinarios
  - Gestión de recursos

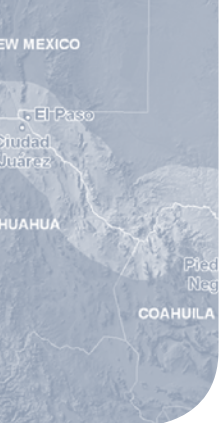
Dentro de la gestión para afrontar los problemas derivados del efecto del cambio climático se debe promover la confluencia de los tres órdenes de gobierno y la participación ciudadana en salud para evaluar, diseñar y ejecutar programas y estrategias para mitigar los impactos en salud derivados del cambio climático.

Desarrollar estudios científicos que permitan cuantificar financieramente los costos que puede ocasionar el cambio climático en México en cuanto a la salud pública.

La COFEPRIS ha demostrado a través de un diagnóstico realizado en diez estados del sur y sureste del país, en el marco del Programa de Fortalecimiento de Protección contra Riesgos Sanitarios, que un peso invertido en prevención, permite ahorrar el equivalente a ocho pesos en tratamiento. Existen estudios que cuantifican los costos en salud pública por efecto de la contaminación atmosférica, midiendo los costos de las enfermedades respiratorias. Esta información respalda la decisión de invertir en salud preventiva. Se pueden consultar los estudios en la siguiente dirección: [www.cofepris.gob.mx](http://www.cofepris.gob.mx)

## BIBLIOGRAFÍA

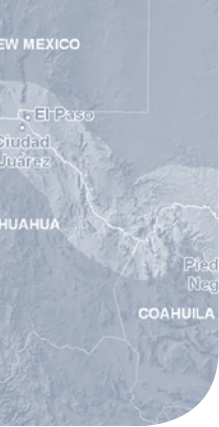
- CICC, 2007. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Secretariado Técnico. SEMARNAT, México. [www.semarnat.gob.mx/queessesemarnat/politica\\_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessesemarnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx).
- CMNUCC, 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62301 (S) 220705. Naciones Unidas, Nueva York. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>.
- Magaña, V. 1999. Los impactos de El Niño en México, Centro de Ciencias de la Atmósfera-UNAM y SEGOB, México.



- Stern, N. 2007. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge Univ. Press, Cambridge. [http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_backgroundtoreview.cfm#terms](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_backgroundtoreview.cfm#terms).
- UNFPA, 2005. Estado de la población mundial, 2005. La Promesa de Igualdad: equidad de género, salud reproductiva y Objetivos de Desarrollo del Milenio. Fondo de Población de las Naciones Unidas, Ginebra, Suiza.
- Salud: México 2006. SSA. Información para la rendición de cuentas.
- Programa Nacional de Salud 2007 – 2012. SSA. 2007.
- Salud Pública de México. 2007 Contaminantes ambientales y salud Es 49• es 59.







# IMPACTOS SOCIALES Y PRODUCTIVOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN MÉXICO

## **Ignacio Sánchez Cohen**

*Coordinador Nacional de la Red Nacional de Investigación en Agua y Suelo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)*

## **Gabriel Díaz Padilla**

*Investigador Titular del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Xalapa, Veracruz*

## **Gerardo Esquivel Arriaga**

*Estudiante de Postgrado en la Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas en Bermejillo, Durango*

## **INTRODUCCIÓN**

Los embates del cambio climático han sido de significativa cuantía con fuerte impacto en la sociedad más vulnerable, y han puesto en evidencia la alta fragilidad de los ecosistemas sobre los cuales se han hecho manifiesto. También, producto de estos patrones climáticos, la degradación de los recursos naturales y específicamente en los países en vías de desarrollo, ha adquirido proporciones alarmantes. Por ejemplo, en México, la deforestación ha impactado a la diversidad biológica alterando el clima regional en un ciclo vicioso; la erosión de los suelos ha reducido la capacidad de satisfacer las crecientes demandas de alimentos; además, la deposición de sedimentos en obras de almacenamiento de agua ha reducido la capacidad de extracción del vital líquido para diversos propósitos (Sánchez et al., 2008 A).

La seguridad humana y la ambiental, son dos de los tópicos que han ocupado la agenda internacional en los procesos del diseño de mitigación de los efectos del clima cambiante. La primera se relaciona básicamente con el concepto de mitigación de pobreza, mientras que la segunda con aspectos de deterioro de los recursos naturales por varias causas de orden antropogénico. Los desastres climáticos se agravan por cuestiones de vulnerabilidad misma que pudiera ser definida, en términos pragmáticos, como la capacidad de sobrellevar el riesgo (Sánchez, 2005); y en una terminología más académica, la vulnerabilidad puede ser definida como las condiciones determinadas por factores físicos, sociales, económicos y ambientales los cuales incrementan la susceptibilidad del individuo al impacto de las amenazas climáticas (O’Riordan, 2002).



Las amenazas a la seguridad ambiental están relacionadas a un cluster de seis factores clave, representando los tres elementos de la naturaleza: agua, suelo (degradación y escasez) y aire (contaminación, cambio climático y disminución de la capa de ozono), así como a tres factores de demanda: crecimiento poblacional, aspectos urbanos (urbanización, contaminación antropogénica y contaminación), y factores rurales (agricultura, producción de alimentos, minerales) (Oswald, 2007).

En términos de seguridad humana relacionada con clima, en países en vías de desarrollo son dos las principales causas de migración: exceso de agua y escasez de ésta (Sánchez et al., 2008 B) pudiéndose tipificar los impactos en tres grandes categorías (Knuston et al., 1998):

1. Económicos
2. Sociales
3. Ambientales

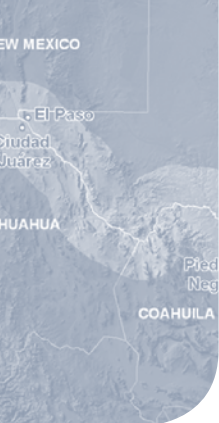
La Figura 1 muestra una matriz de impactos ante la presencia de un evento extremo como sequía; el recuadro señala el sistema afectado (Social) y la escala de mayor impacto (Regional); así en México, la incertidumbre climática ha impulsado al cambio de actividad económica y al fenómeno de emigración de la población rural.

**Figura 1: Matriz de impacto a diferentes escalas y sistemas afectados. El recuadro puntualiza la situación actual en México (Sánchez 2005, modificado de Warric y Bowden, 1981)**

ESCALA	SISTEMA AFECTADO		
	Agrícola	Económico	Social
Global	Déficit Global variaciones y control excesivo de precios	Precios de economías extranjeras	Inestabilidad posibles conflictos - hambrunas
Nacional	Déficit, inseguridad en el abasto	Déficit, impacto en economía nacional, encarecimiento de créditos	Importaciones excesivas impacto en mercados, inflación
Regional	Producción Regional, mercado desleal	Impacto en la productividad déficit de circulante	<b>Inestabilidad emigración cambio de actividad económica</b>
Local	Rendimiento de los cultivos	Reducción en el ingreso	Inestabilidad impacto en salud, bancarrota

↑  
Déficit de precipitación

En función de la vulnerabilidad antes descrita, los efectos de la sequía sobre la economía y la sociedad, medidos en forma de pérdidas materiales, población afectada o pérdida de vidas humanas, adquirirán mayor o menor relevancia, llegando a configurar situaciones en las que la sequía es considerada una catástrofe.



Aunque vulnerabilidad no es sinónimo de pobreza, en países en vías de desarrollo existe una estrecha correlación entre situación económica y capacidad de sobrellevar el riesgo. Así, los embates climáticos impactan a la sociedad en su conjunto diferenciando solo el hecho de que los impactos son más tangibles en la población en condiciones de pobreza. Es evidente, entonces, que las diferentes formas en que la sociedad y la economía de una región pueden verse afectadas por eventos climáticos extremos depende de su grado de vulnerabilidad.

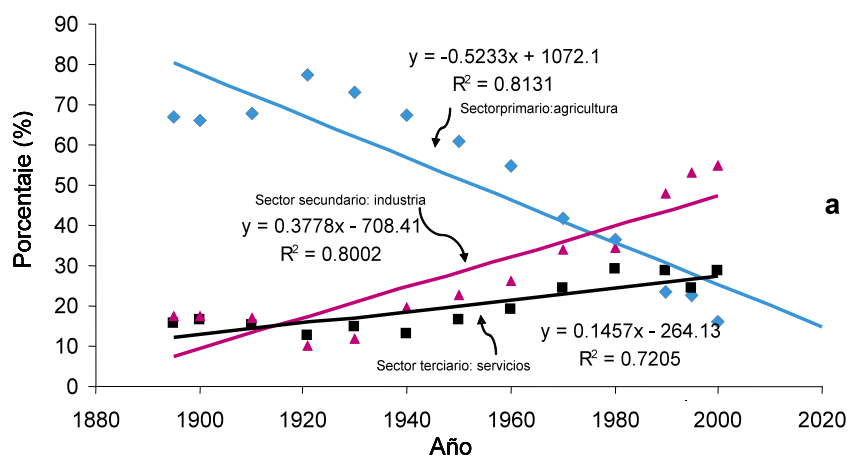
## IMPACTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN MÉXICO

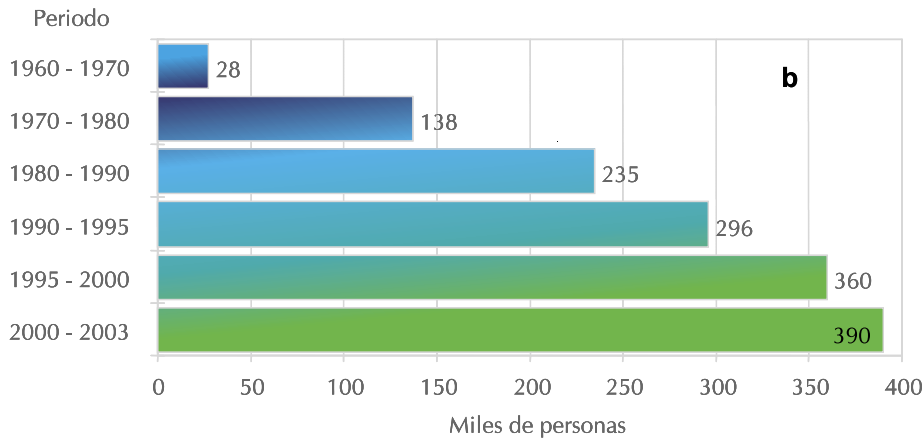
### Impactos sociales

En el sector agropecuario de México, el 50% de las pérdidas se deben a sequías, el 23% a flujos extremos y el 27% a otras causas (Tiscareño, 2006). El sector agropecuario es el principal usuario del agua y del suelo: la agricultura de riego utiliza el 78% del agua extraída en el país y la ganadería el 2%; en cuanto al suelo, se cultivan alrededor de 23 millones de hectáreas; además, aproximadamente 112 millones se clasifican como de uso ganadero; casi el 70% del territorio nacional tiene un uso agropecuario (CNA, 2006). Lo anterior pone de manifiesto la gran dependencia del bienestar social de la agricultura y ganadería y a su vez el impacto de la disponibilidad del agua en el sector.

En el país, el 23.5% de la población subsiste de actividades relacionadas con la agricultura, de manera directa o indirecta. Esta población ha disminuido considerablemente en el tiempo, pasando del 57.4% en 1950 hasta el 23.5% en el 2005, con una tasa de disminución anual del 3.3%; a este ritmo, la población rural descenderá a niveles cercanos a cero en los próximos 35 años (Ver Figura 2a). Así, a partir de 1920, la emigración del campo hacia las ciudades o al extranjero se acrecentó de tal manera que actualmente emigran del campo un promedio de 400 personas diarias. El incremento de población ocupada en otros sectores productivos no es en la misma proporción que el decremento de ocupación en el sector primario (agricultura), esto porque las personas que abandonan este sector emigran a otro país o carecen de empleo formal (Ver Figura 2b).

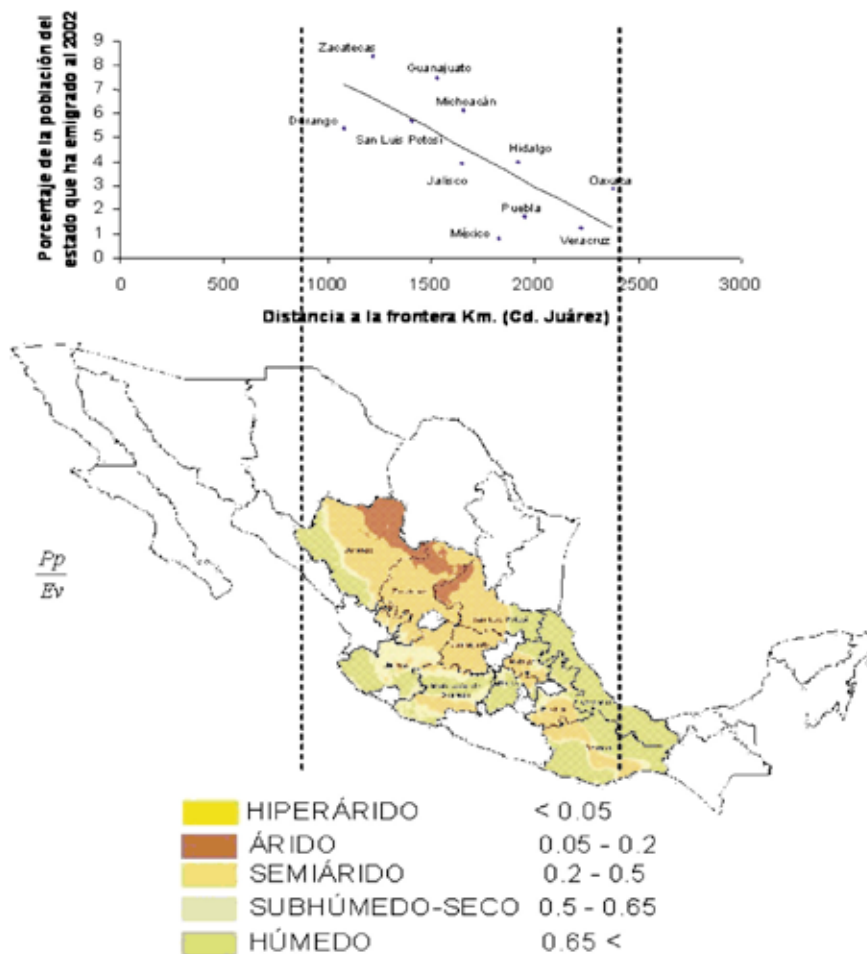
Figura 2: Variación de la actividad económica en los sectores productivos en México (a) e intensidad de emigración del campo (b)

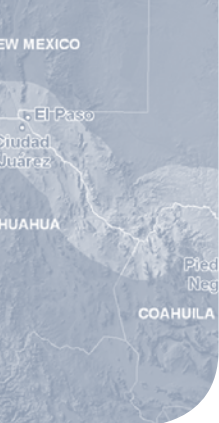




El clima tiene una importante injerencia en este proceso de emigración aunado también a otros factores, como se menciona más adelante. La Figura 3 muestra la relación existente entre la emigración de los estados con mayores tasas de esta variable y el clima en México. Se observa que existe correlación negativa entre la distancia a la frontera y el porcentaje de la población estatal que ha emigrado; así también, se observa la relación entre el índice de aridez y las tasas de emigración.

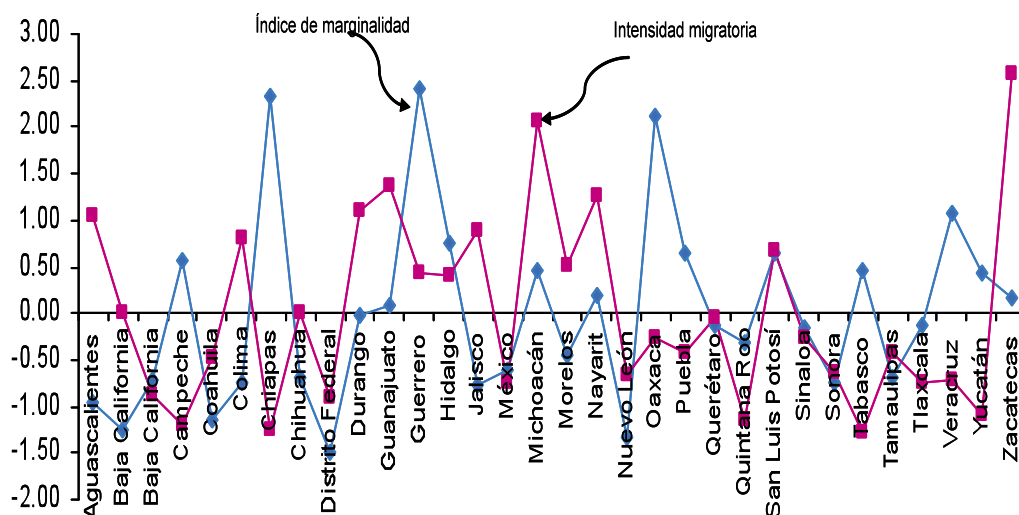
**Figura 3: Relación entre la distancia a la frontera con EUA, el clima y las tasas de emigración en México de los estados con mayores tasas de flujos migratorios (Sánchez et al., 2008 A y B)**





La Figura 4 señala la relación existente entre la marginalidad y la intensidad migratoria para todos los estados de la República Mexicana; nótese que los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz, con mayores tasas de marginalidad, se encuentran en las zonas más vulnerables al clima extremo. También de la misma figura se puede observar que los estados Veracruz, Chiapas, Tabasco, Guerrero, Oaxaca y Michoacán presentan bajas intensidades de emigración (aunque altas tasas de marginalidad) por su lejanía a la frontera con los Estados Unidos de Norte América (Sánchez et al., 2008 C).

**Figura 4: Índice de marginalidad e intensidad migratoria para México (Sánchez, et al., 2007)<sup>1</sup>**



La emigración rural ha sido una estrategia usada por los productores rurales para mitigar los efectos climáticos adversos en sus actividades primarias (Conde et al., 2006).

Es importante entender que el factor climático en México no ha sido la única causal de la emigración rural, sino que forma parte de una intrincada correlación de variables de orden político, social y económico, además de ecológico (Sánchez et al, 2008 B). El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005) reportó que el 50% de las emigraciones hacia los Estados Unidos son por causas laborales y familiares; el 76% de estas emigraciones son de ciudadanos de 15 a 34 años de edad (59.4% hombres y 40.6% mujeres), quienes representan la fuerza laboral efectiva para el país; desafortunadamente, el 83.4% de tales ciudadanos no regresa a su lugar de origen. Como ha sido reportado por varios investigadores (Kates, 1985; Kaperson et al., 1995), la vulnerabilidad no es una condición exclusivamente climática, sino de interacción entre clima y sociedad.

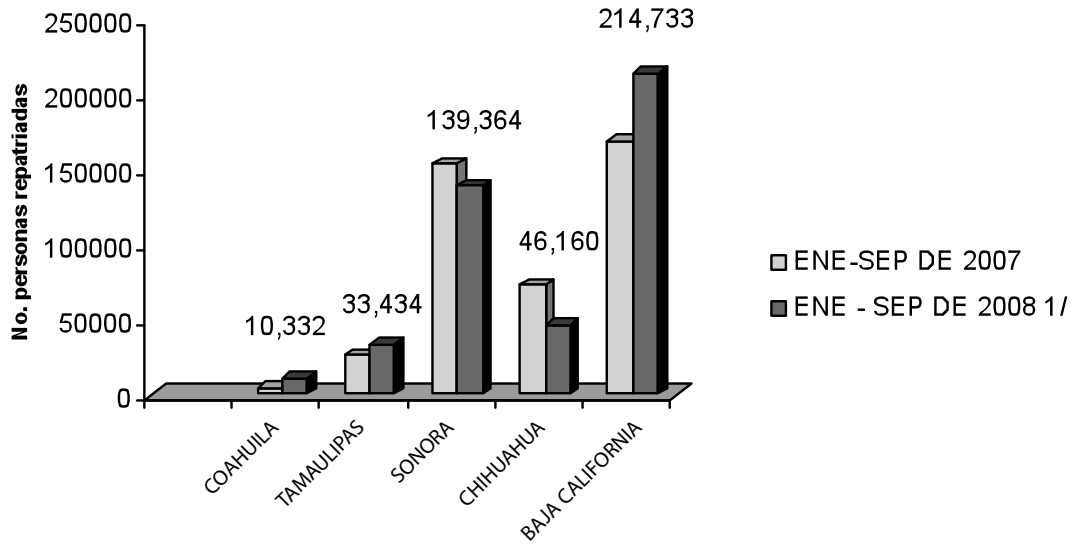
Un aspecto no previsto en el contexto de los flujos migratorios es el regreso voluntario o no de personas que habrían salido del país y que, ante la crisis económica y el recrudecimiento de las leyes migratorias, han empezado a regresar a México, en donde los esquemas de empleo para éstos no son suficientes ni adecuados. Por otro lado, en la agricultura de riego se vislumbra un conflicto cuando personas que regresan a su actividad preponderante buscan recuperar sus tierras y derechos de agua que rentaron, prestaron o vendieron al salir. Esta situación apunta al subempleo o a las actividades ilícitas con impacto negativo en la sociedad (Figura 5).

<sup>1</sup> El índice de marginación se deriva de nueve indicadores socioeconómicos y el índice de intensidad migratoria a su vez es producto de cuatro indicadores. A mayor valor la situación empeora. Consultar: <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones>





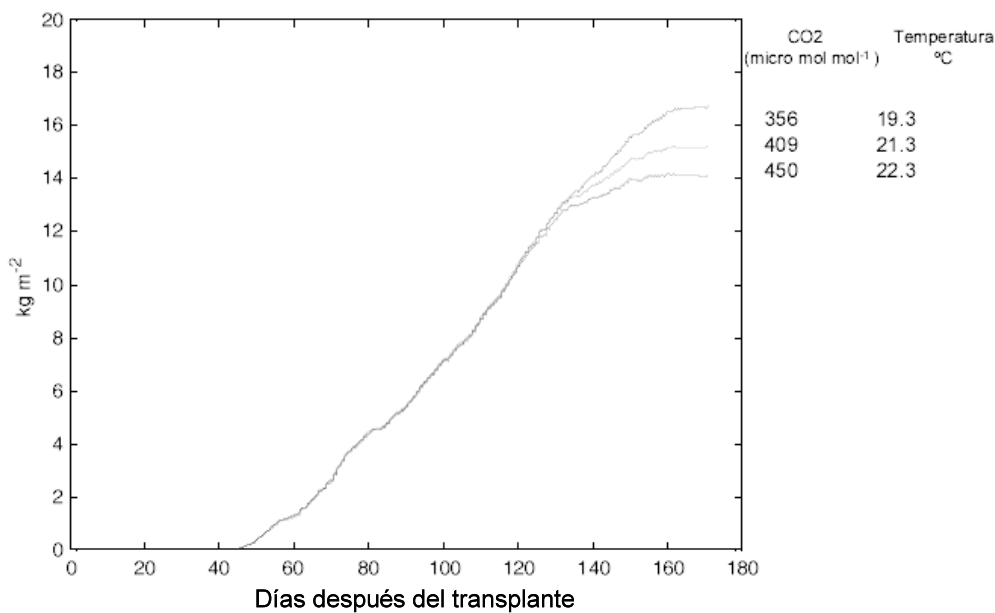
**Figura 5: Personas repatriadas en forma ordenada y segura en el periodo de enero septiembre 2007 – 2008. Registro en los estados fronterizos. (Instituto Nacional de Inmigración, 2008)**

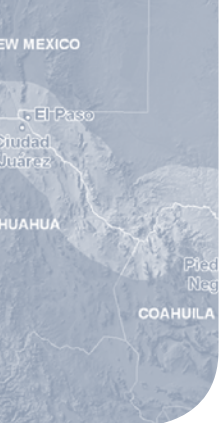


### Impacto económico

En términos del impacto del cambio climático en los rendimientos de los cultivos, éste es diferencial dependiendo del tipo de cultivo. Por ejemplo, algunos cultivos permanecen en estado de letargo bajo temperaturas elevadas; tal es el caso de la remolacha que requiere de temperaturas bajas para la floración; algunas malezas florecen rápidamente con temperaturas bajas. Ramírez (2008), reporta para México el efecto de concentraciones de dióxido de carbono y diferentes temperaturas para tomate en donde la combinación de 356 micro moles de CO<sub>2</sub> con relativamente bajas temperaturas (19°C) produce el más alto rendimiento (Figura 6).

**Figura 6: Efecto combinado del incremento en CO<sub>2</sub> y temperatura en el rendimiento de tomate (Ramírez, 2008)**



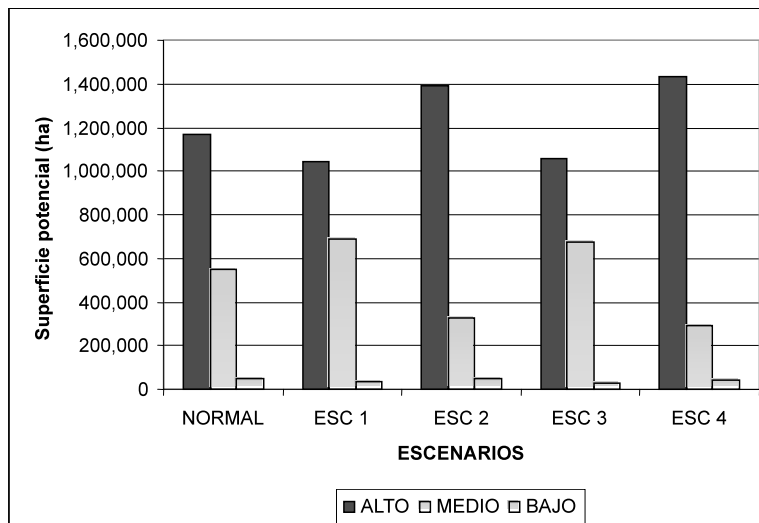


Estos resultados indican que la variable a considerarse para la medición del impacto del clima en la producción de cultivos es la eficiencia fotosintética o velocidad de intercambio gaseoso para el proceso de fotosíntesis. Este fenómeno está también estrechamente relacionado con el contenido de humedad del suelo mismo, que a su vez depende de la precipitación pluvial o del riego.

También en el país se esperan cambios diferenciales en el potencial de rendimiento del cultivo de maíz. Por ejemplo, para el estado de Veracruz la superficie con alto potencial de rendimiento en zonas de temporal pudiera pasar de 1.200.000 a 1.400.000 hectáreas ante una reducción de 2°C de temperatura y de 10% de lluvia. Sin embargo, la superficie con mediano potencial productivo en ese mismo escenario se reduciría de 550.000 a 300.000 hectáreas (Figura 7). Por otro lado, bajo el mismo escenario, la superficie de maíz con alto potencial para el estado de Chiapas pudiera pasar de 586.593 a 711.640 hectáreas y las de mediano potencial de 564.040 a 442.898 hectáreas (Figura 8). El recuadro inferior de las Figuras 7 y 8 muestra los rangos de valores de las variables que explican el potencial de rendimiento del cultivo de maíz. Así, el hecho de que ante una merma en precipitación del 10% y de una reducción en temperatura de 2°C (escenario 4) se incremente el rendimiento potencial del cultivo, obedece a que sus condiciones óptimas de agua está entre 600 y 1.800 mm, por lo que al decrecer en 10% la precipitación, las condiciones climáticas se acercarían más a lo óptimo para expresar el rendimiento potencial.

**Figura 7: Variación del rendimiento del maíz para el estado de Veracruz, México, para diferentes escenarios de temperatura y precipitación**

Potencial	Normal	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Escenarios		Tma + 1°C	Tma + 1°C	Tma + 2°C	Tma - 2°C
		pma + 10% lluvia	pma - 10% lluvia	pma + 10% lluvia	pma - 10% lluvia

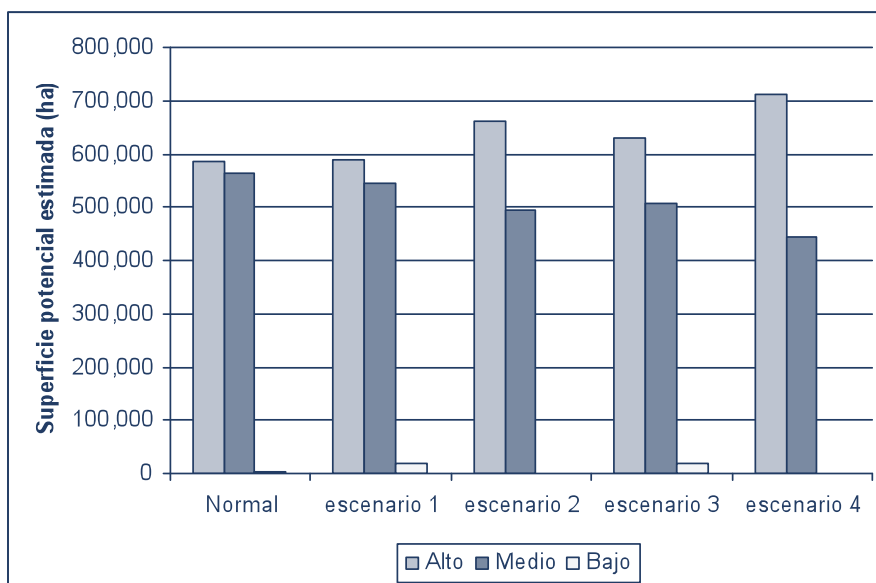


Variable	Alto	Medio	Bajo
Altitud (msnm)	0 - 2200	2200 - 3600	> 3600
Temperatura (°C)	20° - 34°	12° - 20°	< 12° y > 34°
Precipitación (mm)	600 - 1800	1800 - 4000	0 - 600 y > 4000



**Figura 8: Variación del rendimiento del maíz para el estado de Chiapas, México, para diferentes escenarios de temperatura y precipitación**

Potencial	Normal	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Escenarios		Tma + 1°C	Tma + 1°C	Tma + 2°C	Tma - 2°C
		pma + 10% lluvia	pma - 10% lluvia	pma + 10% lluvia	pma - 10% lluvia



Variable	Alto	Medio	Bajo
Altitud (msnm)	0 - 2200	2200 - 3600	> 3600
Temperatura (°C)	20° - 34°	12° - 20°	< 12° y > 34°
Precipitación (mm)	600 - 1800	1800 - 4000	0 - 600 y > 4000

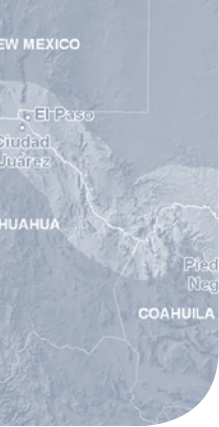
Por otro lado, los escenarios 1 y 3 tienen el impacto negativo más pronunciado en ambos estados, lo que implica que ante un aumento en temperatura y precipitación, las áreas con potencial alto de cultivo se reducirían de manera importante.

## Impacto ambiental

Como se ha venido señalando, las perturbaciones al medio ambiente por efecto de gases expulsados a la atmósfera son evidentes, teniendo impactos múltiples y de alta complejidad. La contaminación, pérdida de productividad de los suelos y modificaciones a los ecosistemas son algunos de los impactos ambientales tangibles que la humanidad padece hoy en día. Las variables climáticas son, por mucho, las principales indicadoras de impacto en los ecosistemas.

Realmente la diferenciación entre los tipos de impacto antes señalados se circunscribe a la variable de decisión a considerar; así, una merma en precipitación (impacto ambiental) repercute en una pérdida de rendimiento de los cultivos (impacto económico), con repercusiones en el bienestar de la población (impacto social).

En términos de modificaciones al medio ambiente es necesario el uso de modelos de simulación que proporcionen información relativa al estado que pudieran guardar distintas variables como precipitación y temperatura ante el incremento de gases en la atmósfera. Sin embargo, la principal vicisitud de estos métodos en países en vías de desarrollo es la carencia de información de calidad



y con persistencia. Así entonces, uno de los esquemas útiles en este contexto es la reducción de escala (downscaling) tratando de hacer pronósticos puntuales de mediciones globales a las que hacen referencia los Modelos de Circulación General.

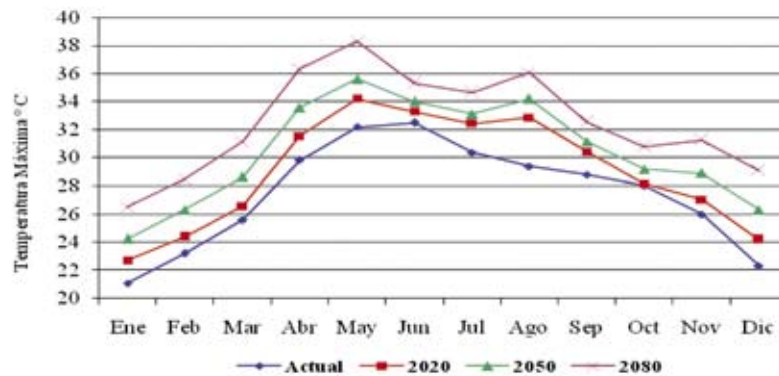
Uno de los esquemas de reducción de escala espacial más útiles en materia de generación de escenarios de cambio climático se basa en procedimientos estadísticos de regresión. El Modelo Estadístico de Reducción de Escala Espacial (SDSM, por sus siglas en inglés), constituye una de las herramientas más fáciles de usar y aporta gran cantidad de información (Wilby et al., 2002; Pacheco, 2007).

Utilizando el modelo SDSM, en un proceso de escalamiento en una región árida del norte de México (Cuencamé, Durango) se han obtenido los siguientes resultados:

### 1. Temperatura máxima

Respecto a la temperatura máxima promedio actual, en los años 20s, se observa que de los meses de enero a junio, la tendencia incrementa en 1°C; sin embargo, a partir del mes de julio se incrementa hasta los 2°C con un máximo en el mes de agosto hasta de 4°C. En los años 50s, la tendencia de aumento en las temperaturas es de 3°C durante la primera mitad del año, siendo de nuevo a partir del mes de julio donde comienza a incrementarse más aún; agosto es el mes con mayor índice de aumento de temperatura, llegando incluso hasta los 7°C. Similar es el comportamiento del escenario de los años 80s, con una tendencia cercana a los 6°C durante la primera mitad del año, manteniéndose el mes de agosto como uno de los meses con mayor aumento de temperatura, ahora hasta de 10°C.

**Figura 9: Temperatura máxima promedio actual y escenarios para Cuencamé, Durango, México (Esquivel, 2008)**



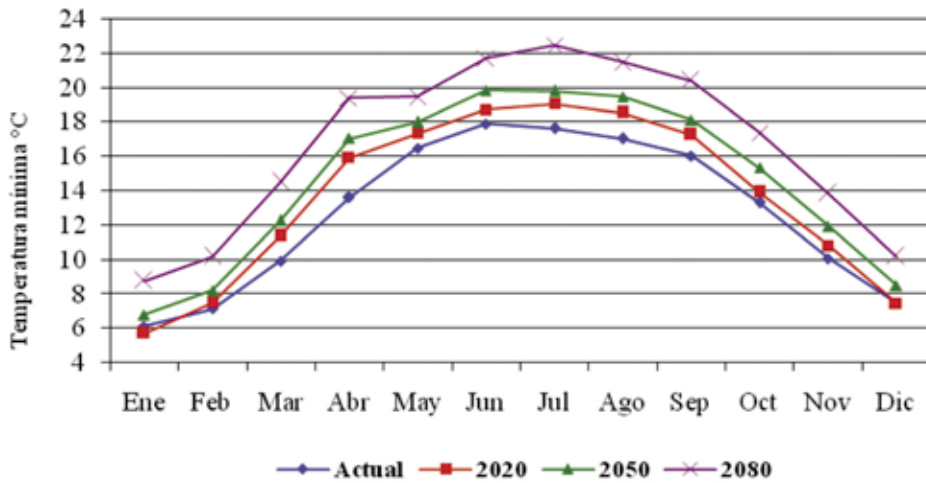
### 2. Temperatura mínima

En la temperatura mínima promedio actual y la predicha por el modelo, se presenta una tendencia uniforme. Para el escenario de los años 20s, se mantiene un aumento cercano a 1°C, siendo el mes de abril el de mayor incidencia con 2°C, y los meses de junio, julio y agosto en promedio con 1,5°C de aumento en la temperatura. Para los años 50s, la tendencia es de 1,8°C en promedio, siendo abril de nuevo el que indica un mayor aumento, con 3,5 grados, seguido del periodo de julio a octubre con 2°C. En el escenario de los años 80s, el promedio de aumento de temperatura a lo largo de año es de 3,9 grados, destacando nuevamente el mes de abril con 5,7°C, seguido de



los meses de julio a octubre, con 4°C de aumento de temperatura. En los tres escenarios, el mayor índice de aumento de temperatura se da en el mes de abril.

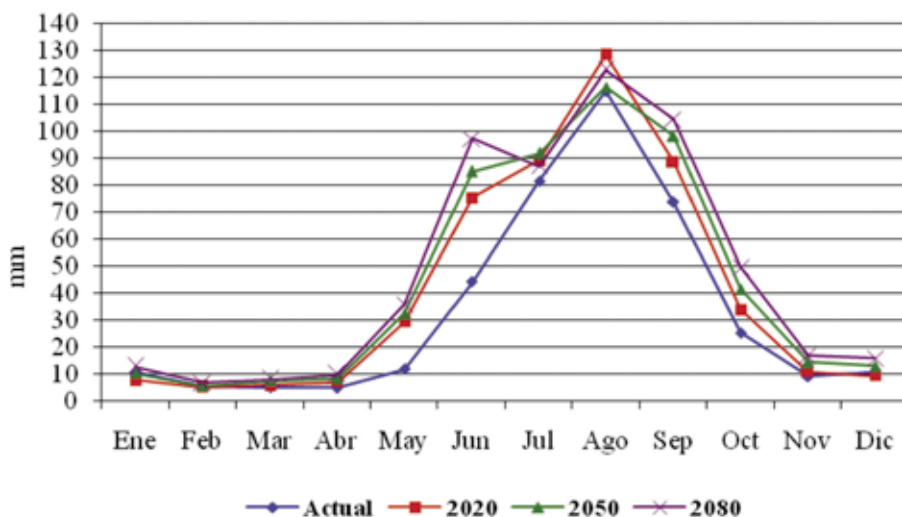
**Figura 10: Temperatura mínima promedio actual y escenarios para Cuencamé, Durango, México (Esquivel, 2008).**

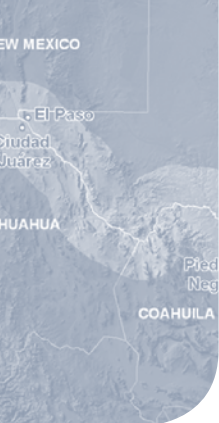


### 3. Precipitación

En lo que se refiere al escenario del año 2020, la precipitación se mantiene normal hasta el mes de abril, siendo en el mes de mayo y junio donde se produce un incremento de 17 y 31 mm respectivamente, teniendo también los meses de agosto, septiembre y octubre un aumento en promedio de 10 mm. Para el escenario del año 2050 se presenta la misma tendencia, siendo de nuevo a partir del mes de mayo donde se inicia el aumento de las lluvias con 20 mm y junio con 40 mm, y se agregan los meses de septiembre y octubre con 25 y 16 mm respectivamente. Para el caso del escenario del año 2080, el patrón de lluvia se mantiene de manera similar, aumentando sólo en cantidad, pues mayo indica 24 mm, y junio presenta 53 mm de precipitación; los meses de septiembre y octubre se mantienen igual con aumentos de 31 mm y 24 mm. En los tres escenarios la tendencia es similar, modificándose de manera gradual el incremento en la precipitación.

**Figura 11: Precipitación promedio actual y escenarios para Cuencamé, Durango, México (Esquivel, 2008).**





Para regiones de temporal con regímenes pluviales inferiores a 500 mm promedio anuales, el anterior panorama pudiera favorecer la producción de maíz, al pasar a un patrón de precipitación con mayor distribución temporal, dando oportunidad de satisfacer las etapas de demanda crítica de agua del cultivo. Por otro lado, los incrementos en precipitación en zonas húmedas no necesariamente tendrían impacto positivo en la producción de maíz; por el contrario, pudieran agravar la situación de riesgo en zonas vulnerables como ha sucedido en el sureste mexicano en el pasado cercano, específicamente en los estados de Chiapas y Tabasco. Los recientes eventos extremos de precipitación pluvial en esos estados impulsó la emigración de afectados a los estados vecinos, adquiriendo la categoría de refugiados ambientales.

## CONCLUSIONES

Los impactos del cambio en patrones de clima son cada día más evidentes, principalmente en las poblaciones más vulnerables. En México, los procesos de emigración del campo se han correlacionado con vicisitudes climáticas entre otras causas de orden familiar, salud y economía, principalmente. En el país las variables climáticas, complementadas con información socioeconómica, explican la gran emigración del medio rural, existiendo una cuantificable correlación entre el clima de los estados de la República que mayoritariamente “expulsan” productores al extranjero y el número de personas que emigran.

Los escenarios del cambio climático para el país no son muy alentadores, principalmente porque los recursos con que se cuenta no son suficientes para establecer mecanismos de prevención y mitigación de los impactos de esta situación. Además, existe una gran vulnerabilidad social, económica y política; también, un elevado porcentaje de la población vive en zonas de riesgo bajo, condiciones precarias, y sujetas a una alta contaminación de cuerpos de agua y del suelo.

En México hay 23 millones de personas en situaciones de vulnerabilidad, principalmente en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, Puebla, Estado de México, Chiapas, Tabasco y Oaxaca, entre otros. Por esto urge establecer mecanismos de prevención de desastres por eventos extremos del clima, así como proyectos de planeación del ordenamiento territorial. Según la Organización Meteorológica Mundial “la prevención tiene un costo seis veces menor al de la respuesta a una emergencia”.

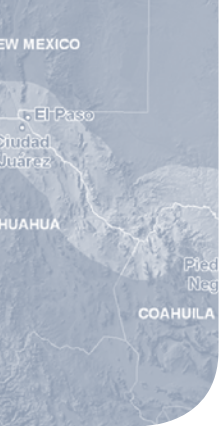
Considerando que el clima es una variable de impacto en diferentes órdenes de magnitud, es necesario entender su efecto en las actividades productivas y las implicaciones en el contexto de la incertidumbre climática; es aquí en donde la investigación tiene aún bastante por aportar mediante el establecimiento de proyectos de mediano y largo plazo con la característica distintiva de la multi disciplina, multi objetivo y multi institucional.

Los modelos de simulación de escenarios de clima proveen una herramienta robusta para la adecuada toma de decisiones y para procesos de planeación de mecanismos de mitigación. Sin embargo, en aspectos productivos, es necesario el desarrollo de investigación de campo en aras de evaluar el impacto real en el rendimiento de los cultivos al realizar modificaciones al medio físico.



## LITERATURA CONSULTADA

- Arriaga, E. G. 2008. Escenarios a futuro de temperatura y precipitación pluvial bajo el efecto de un cambio climático en la región agrícola de los Llanos Durango. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Autónoma de Chapingo. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas.
- Comisión Nacional del Agua 2006, 2007. Estadísticas del Agua en México. México, D.F.
- KAPERSON, J.X., KAPERSON, R.E. and TURNER II, B.L. Regions at risk: comparison of threatened environments. New York: United Nations University Press, 1995.
- KATES, R.W. The interaction of climate and society. In: Kates, R.W., Ausubel, J.H. Berberian, M. (editors). Climate impact assesment: Studies of the interaction of climate and society. New York: Wiley, 1985, pp. 151-200.
- Knutson C., M. Hayes, and T. Phillips. 1998. How to reduce drought risk. Western Drought Coordination Council. 43 pp.
- INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. México, D.F.: Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, 2005.
- Instituto Nacional de Inmigración. 2008. [http://www.inami.gob.mx/index.php?page/Estadisticas\\_Migratorias](http://www.inami.gob.mx/index.php?page/Estadisticas_Migratorias) Fecha de consulta noviembre 26 2008.
- O'Riordan, T., 2002. Precautionary principle, in: Mostafa K.T. (ed), Encyclopedia of Global Environmental Change, vol. 4, Chester, UK: Willey, p 369.
- Oswald Spring U., 2007. Hydro-diplomacy: Opportunities for learning from an interregional process. Integrated Resources Management and Security in the Middle East. 163 – 200. Springer.
- Pacheco, R. T. 2007. Escenarios de cambio climático para 2020 y 2085 en la planicie costera de los departamentos de La Paz, San Vicente y Usutan, El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección de Meteorología de SNET. El Salvador.
- Sánchez Cohen I., J. Estrada Avalos y J. Cueto Wong (A). 2008. Incertidumbre Climática y Toma de Decisiones. Consideraciones de Riesgo y Vulnerabilidad Social. Folleto Científico No. 25. INIFAP, CENID RASPA. Gómez Palacio Durango, Mexico. 55 pp.
- Sánchez Cohen I., G. Díaz Padilla, W. Ojeda B., G. Chehbouni, I. Orona Castillo, J. Villanueva D., J.L. González B., G. González C. 2008 (B). Variabilidad climática en México: Algunos impactos hidrológicos, sociales y económicos. Ingeniería Hidráulica en México, vol XXIII, num. 4. 99 5 – 24.
- Sánchez Cohen I., G. Díaz Padilla, J.L. González Barrios, G. González Cervantes and L. Descroix. 2008 C. Climate Uncertainty, water availability and social behavior in Mexican Agriculture. Proceedings of the World Water Congress. Montpellier France.
- Sánchez Cohen I. 2005. Fundamentos para el aprovechamiento integral del agua. Una aproximación de simulación de procesos. Libro científico No.2. INIFAP CENID RASPA. Gómez Palacio, Durango México. 272 pp.

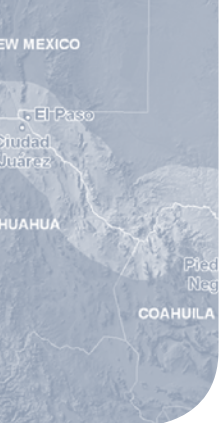


- Sánchez Cohen I., M. A. Velásquez, G. Díaz Padilla y W. Ojeda Bustamante. 2007. Incertidumbre climática y toma de decisiones. Documento presentado en el XVII Congreso Latino Americano de la Ciencia del Suelo. León Gto. México.
- Sánchez Cohen I., G. Díaz Padilla, J.L. González Barrios, G. González Cervantes and L. Descroix. 2008 C. Climate Uncertainty, water availability and social behavior in Mexican Agriculture. Proceedings of the World Water Congress. Montpellier France.
- Tiscareño, L. M. 2006. Hurricane Activity and Droughts in Mexico. Presentation at the North American Drought Monitor Meeting. National Water Commission. National Meteorological Service. Mexico, D.F.
- Warric, R and Bowden, M. 1981. Changing impacts of droughts in the Great Plains. In: M. Lawson and M. Baker (eds.), The Great Plains: Perspectives and prospects. Center of Great Plains Studies, University of Nebraska Lincoln. USA.
- Wilby, R. L. and Dawson, C. W. 2002. SDM A decision support tool for the assessment of regional climate change impacts. Environmental Modeling & Software.









# VIGILANCIA SANITARIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN

## **Héctor Puertas Rincones**

*Director de Jurisdicción Sanitaria 2, Servicios de Salud de Chihuahua, México.*

## **Álvaro Valenzuela Grajeda**

*Subdirector de Jurisdicción Sanitaria 2, Servicios de Salud de Chihuahua, México.*

## **Roberto Suárez Pérez**

*Epidemiólogo de Jurisdicción Sanitaria 2, Servicios de Salud de Chihuahua, México.*

La variabilidad climática es un fenómeno mundial que también está afectando a nuestra región fronteriza.

Normalmente, nuestro clima es extremo. En verano se presentan temperaturas bastante elevadas y en invierno caen por debajo de 0°C. Sin embargo, en los últimos años se han tenido variaciones y modificaciones de este ritmo climatológico, sobre todo en las consecuencias que estas variaciones térmicas producen: estaciones con sequías y otras con inundaciones; cada una de las cuales con consecuencias en la actividad humana y en su salud, como la ocurrida hace dos años, en julio y agosto del 2006, cuando lluvias torrenciales sobrepasaron los niveles normales, provocando inundaciones en la zona de Anapra en Ciudad Juárez, con su contraparte de Sunland Park en el estado de Nuevo México, especialmente con el peligro del desbordamiento de los diques<sup>1</sup> en el lado mexicano, la contaminación de las aguas y el desplazamiento de poblaciones hacia sitios seguros.

En el siguiente gráfico se puede observar en azul y rojo la zona de Anapra que sufrió los efectos más severos de las inundaciones del 2006.

1 Se refiere al dique La Montada, en Ciudad Juárez. (N. del E.)



Estas variaciones y fluctuaciones del ritmo climatológico se producen, entre otras causas, por el llamado efecto invernadero. La emisión de gases, principalmente  $\text{CO}_2$ , bloquea los rayos solares provocando las llamadas inversiones térmicas en ambas ciudades (Juárez y El Paso), que se caracterizan principalmente por la presencia de temperaturas más cálidas en el invierno.

Nadie discute que el efecto invernadero va a provocar consecuencias en la salud de la población, pero es necesario mencionar también que hay otra actividad del hombre que ahonda la posibilidad de producir efectos adversos sobre la comunidad. La urbanización no organizada tiene como consecuencia que los recursos naturales no sean aprovechados y muchas veces desperdiciados, agravando la vulnerabilidad ante fenómenos que se producen por la variación climática.

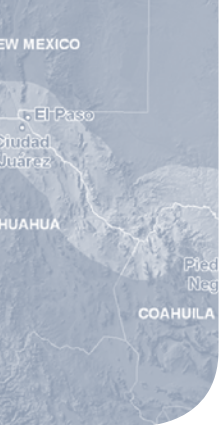
## ACTIVIDADES EN SALUD PÚBLICA

Como se dijo anteriormente, la variabilidad del clima en nuestra zona produce efectos directos sobre la salud de la población, especialmente con la aparición, prevalencia e intensidad de enfermedades diferentes a las que normalmente se producirían en determinada época del año.

Por esta razón, una de las principales actividades en salud pública que se ha desarrollado como consecuencia de la variabilidad climática, es la vigilancia epidemiológica o vigilancia sanitaria.

Muchas de las actuales enfermedades que se presentan en nuestras zonas están actuando en forma diversa a la normalidad. Un grupo de éstas son aquellas transmitidas por vectores, especialmente los mosquitos, ya que ellos han encontrado situaciones climáticas propicias para poder desarrollarse y sobrevivir por más tiempo. Entre las principales enfermedades que ya están en nuestra zona en mayor proporción de lo normal constan el dengue, el virus del oeste del Nilo, y se espera para los próximos años un aumento en los casos de malaria.

La respuesta de los sistemas de salud ante los actuales acontecimientos ha hecho que instituciones públicas y privadas de ambos lados de la frontera trabajen juntos, mediante la creación de comités de seguridad en salud.



Estos comités tienen varias funciones, entre las que destacan la realización de campañas de prevención y educación para la salud y la organización de los servicios de salud, tanto a niveles federal, estatal y local, así como a nivel binacional.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La variabilidad climática está afectando de manera directa la salud de la población a nivel mundial.

En nuestra región de la frontera las consecuencias son una inversión térmica que lleva al surgimiento y mayor severidad de enfermedades, principalmente aquellas transmitidas por mosquitos.

Es necesario saber qué instituciones de salud existen en nuestra área y los niveles de atención de cada una de ellas. Desafortunadamente, en nuestra área no hay atención de tercer nivel, a pesar de la densidad poblacional y el impacto económico que su presencia traería.

En México existe un Comité de Seguridad en Salud, el cual analiza la información de salud de la población.

Se debe establecer un sistema único de vigilancia a nivel binacional, de tal forma que las actividades sean planificadas y ejecutadas organizadamente y así producir el impacto deseado; es importante entender que no sirve de nada que a cada lado de la frontera se hagan actividades independientes, puesto que no habrá la continuidad con el otro lado de la misma.

Además, es necesario que exista un flujo de comunicación adecuado a ambos lados; por ejemplo, para saber cuáles son las enfermedades más comunes, las acciones de prevención que se están ejecutando y las intervenciones en salud que tienen las poblaciones.

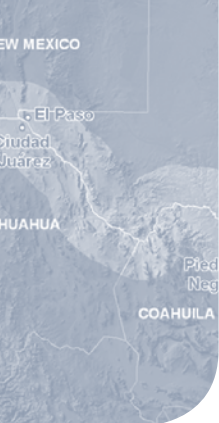
La información debe ser compartida para tomar decisiones correctas, a todo nivel; es decir, entre los dos países e incluso a nivel interno, para que haya una respuesta coordinada desde las esferas federal, estatal y local, y evitar así la duplicidad de esfuerzos y el malgasto de recursos.

Una de las primeras iniciativas de trabajo que se debe emprender es el fomento de acciones de promoción de salud, ya que es muy efectiva y resulta más barato que tratar las enfermedades.

Es necesario tener un sistema efectivo de vigilancia epidemiológica, incorporando enfermedades nuevas y prevalentes de ambos lados de la región.

Es importante aprovechar la ayuda y asesoría que OPS puede brindar para poder coordinar acciones a ambos lados de la frontera.





# EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SALUD Y LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

**Sally Edwards**

*Consejera Regional en Epidemiología Ambiental, OPS/OMS*

El rostro del cambio climático ha sido tradicionalmente un oso polar afligido. Con el derretimiento de las capas de hielo y pérdida de sus lugares de caza, se ha acentuado la atención hacia estos animales. Sin embargo, a la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) le agradaría cambiar esa imagen y darle al cambio climático un semblante humano para enfatizar los efectos que ha traído y seguirá trayendo sobre la salud.

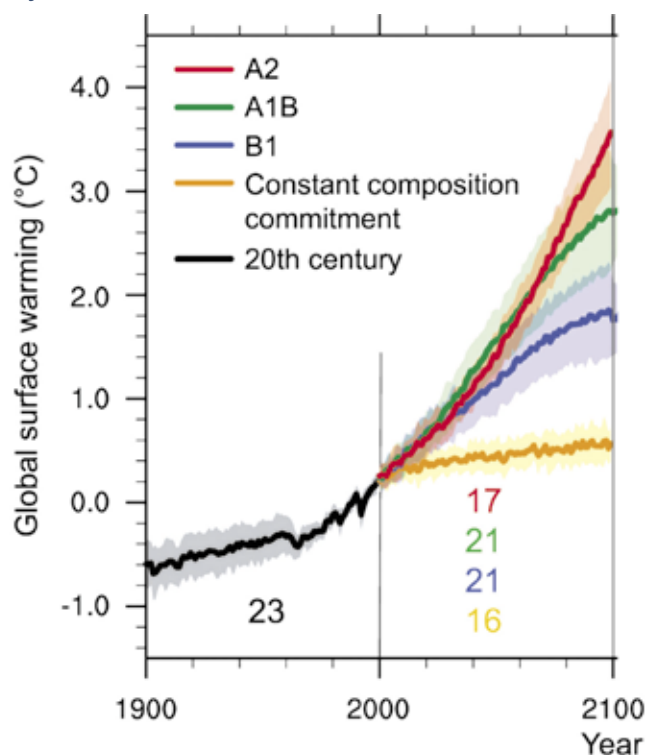
Existen sólidas evidencias científicas que muestran que el clima mundial está cambiando, con un claro consenso dentro de la comunidad científica. Este cambio se debe, en gran parte, a la diversidad de actividades humanas relacionadas con la quema de combustibles fósiles, la deforestación y las prácticas agrícolas. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático dio a conocer su 4° Reporte de Evaluación, que recopiló el trabajo de más de 7,000 estudios, de más de 2,500 científicos y que tomó más de seis años, concluyó que el calentamiento climático (el cual incluye un incremento en la variabilidad climática), se basa sin lugar a dudas, en los incrementos que se han observado en las temperaturas globales promedio del aire y del océano, el extensivo derretimiento de la nieve y del hielo, y la elevación del promedio global del nivel del mar. A pesar de que prevalece cierta incertidumbre en cuanto a los efectos del cambio climático, se cuenta con mayor evidencia científica que respalda las proyecciones, que la que existe sobre el futuro de los mercados financieros, en base a los cuales los gobiernos toman decisiones cada día.

En “El Informe Stern: La Economía del Cambio Climático”, Sir Nichols Stern define la adaptación como “la única respuesta disponible para los impactos del cambio climático que ocurrirán en las próximas décadas, antes de que puedan surtir efecto las medidas atenuantes”.

La Figura 1 muestra que es necesaria la adaptación, por lo menos en proporción del calentamiento que se presenta bajo el escenario del Compromiso Constante de Composición. Este es el calentamiento que ocurrirá incluso si hubiéramos cesado las emisiones en el año 2000. Sin embargo, esto no sucedió y por lo tanto, estamos más que seguros que estaremos enfrentando los incrementos en la temperatura que sugieren los demás escenarios (A2, A1B o B1). Los números bajo las líneas representan la cantidad de modelos que se usaron para crear cada situación.



Figura 1: Proyecciones de SRES sobre el Promedio de Calentamiento de la Superficie

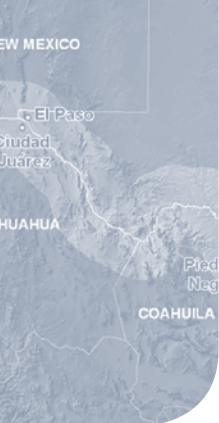


## RESUMEN TÉCNICO DEL GRUPO DE TRABAJO 1, 2007 IPCC

El cambio climático afecta a todos, pero los impactos en la salud son locales, dependiendo principalmente del estado de desarrollo, y particularmente de los servicios de salud. Por otro lado, el curso final del cambio climático dependerá de las decisiones que tomemos como individuos, como comunidad y como nación. OPS/OMS considera que el cambio climático es una amenaza significativa para la salud y ha sido la voz líder en las implicaciones de salud del cambio climático, dentro y fuera del sistema de Naciones Unidas (UN por sus siglas en inglés). OPS/OMS ha recopilado y reportado la evidencia de los vínculos del cambio climático en la salud, cuantificado los impactos en el pasado y los que se tienen proyectados para el futuro, identificado las poblaciones vulnerables y servido de guía al evaluar los riesgos climáticos y responder a amenazas específicas, como las olas de calor, las inundaciones y enfermedades transmitidas por vectores. En septiembre del 2008, el Consejo Directivo de OPS aprobó un Plan Regional de Acción sobre el Cambio Climático y la Salud Humana, el cual está completamente acorde al Plan de Acción Global de OMS y dentro del cual se están realizando diversas actividades de manera conjunta.

La respuesta general del sistema de salud pública dentro de la región ha sido buena. Durante el 2008, los ministros de salud han participado activamente en eventos con OPS, incluyendo la preparación de Perfiles de País. Se tuvo una reunión en Brasilia donde se elaboró un bosquejo de Plan de Acción, una consulta ciudadana para obtener un consenso para el Plan de Acción y participación en el Consejo Directivo donde se celebró una mesa redonda y se revisó el Plan.

La respuesta más efectiva al presente cambio climático se dará a través del reforzamiento de las intervenciones básicas de salud pública que existen actualmente, protegiendo la salud del cambio climático, a lo cual ya estamos comprometidos, apoyando "nuevas" intervenciones para riesgos específicos y alentando las conductas que sean benéficas para la salud y el medio ambiente. Una de las más importantes maneras de manejar la amenaza del cambio climático es un cambio en la conducta de salud, a través de la promoción de la salud.



El cambio climático podría poner en peligro el éxito de las Metas de Desarrollo del Milenio, incluyendo las relacionadas con la salud, y minar los esfuerzos del Secretariado y los Estados Miembros para mejorar la salud pública y reducir las desigualdades en el área de la salud a nivel mundial. Por lo anterior y a consecuencia del fuerte consenso científico global de que el calentamiento del sistema climático es innegable y está afectando la salud humana, los gobiernos y OPS y OMS, toman una acción política específica para manejar el problema. En mayo del 2008 la Asamblea Mundial de la Salud adoptó una resolución (WHA61.19) en la que le SOLICITA al Director General de la Organización Mundial de la Salud lo siguiente:

- Llevar a la atención del público y de los legisladores el grave riesgo del cambio climático en la salud mundial y para el logro de las Metas de Desarrollo del Milenio relacionadas con la salud.
- Participar activamente en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) del Programa de Trabajo de Nairobi sobre Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático.
- Trabajar en promover la consideración de los impactos en salud del cambio climático.
- Desarrollar la capacidad para evaluar los riesgos del cambio climático en la salud humana e implementar medidas de respuesta efectiva.
- Consultar a los Estados Miembros sobre la elaboración de un plan de trabajo.

Acorde con esta resolución, OPS desarrolló un Plan Regional de Acción que tiene como meta empoderar, equipar y reforzar la capacidad de los sistemas de salud a nivel local y nacional, para proteger la salud humana de los riesgos relacionados con el cambio climático. Los objetivos específicos son:

- Asegurar que la preocupación sobre la seguridad de salud pública se sitúe en el centro de la respuesta para el cambio climático,
- Apoyar el desarrollo y la implementación de estrategias de adaptación a nivel local, nacional y regional para minimizar los impactos del cambio climático en la salud, y
- Fomentar la adopción de medidas de energía para atenuar el cambio climático y evitar mayores impactos que sean potencialmente adversos en la salud.

Bajo estos fines, existen cinco objetivos estratégicos:

1. **Evidencia:** Promover y apoyar la generación de conocimiento sobre los riesgos de salud, asociados con el cambio climático y en la respuesta del sector de salud pública a este fenómeno. Bajo este objetivo, las acciones específicas son: crear un observatorio del clima y de la salud para establecer y reforzar Sistemas de Vigilancia; fomentar la investigación; generar información, e intercambio de información.

Un ejemplo de por qué es importante la evidencia, es el estudio de la Carga Global de Enfermedades, que muestra que la buena información puede conducir a intervenciones apropiadas.

2. **Sensibilización:** Crear conciencia de los efectos del cambio climático sobre la salud, tanto en el público en general como en los diferentes sectores, incluyendo el personal del sector salud, promoviendo la comunicación y difusión de información con un enfoque multidisciplinario. Bajo este objetivo, las acciones específicas son: aumentar la conciencia; promover la educación; la información y las estrategias de comunicación de riesgo; y desarrollar las guías de educación, capacitación e información.





Un ejemplo de una actividad de sensibilización realizada durante el 2008 fue la del Premio Latinoamericano para el Periodismo de Salud. Este concurso, que tiene como objetivo informar y crear conciencia entre los Periodistas de la Región sobre temas relacionados con el Cambio Climático y la Salud, se realizó del 9 de abril al 15 de septiembre del 2008. Se recibieron 38 historias y se seleccionaron 20 de ellas provenientes de 10 países.

Otro ejemplo de una actividad de sensibilización celebrada durante el 2008 fue la publicación de “El Cambio Climático y la Salud Humana: Resumen Revisado de Riesgos y Respuestas 2008”. El documento fue actualizado de acuerdo a las nuevas proyecciones del 4° Reporte de Evaluación de IPCC y fue lanzado el Día Mundial de la Salud en Washington, DC. Se tradujo al español y al portugués.

- 3. Recursos:** Promover el fortalecimiento y desarrollo de los recursos humanos y financieros y del desarrollo institucional y político. Bajo este objetivo, las acciones específicas son: mejorar el marco regulador nacional; vigorizar los recursos humanos; e identificar los fondos para todas las actividades identificadas en este plan.

El ejemplo de un mecanismo utilizado para financiar las actividades relacionadas con el cambio climático y la salud es el Fondo para el logro de los ODM de España - PNUD. Panamá y Perú han tenido éxito en la obtención de los recursos financieros para trabajar en el cambio climático y en la salud, a través de este mecanismo.

- 4. Adaptación:** Fortalecer y desarrollar la capacidad de los sistemas de salud para diseñar, implementar, monitorear y evaluar las medidas de adaptación, con el fin de mejorar la capacidad de respuesta para prepararse y responder de manera efectiva ante los riesgos del cambio climático.

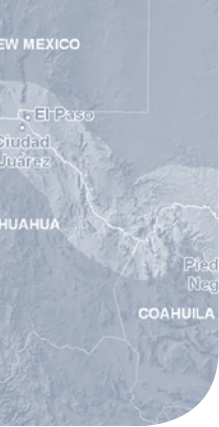
Bajo este objetivo, las acciones específicas son: las evaluaciones de adaptación (diseñar y ejecutar planes nacionales de acción); prioridades de adaptación (implementar y evaluar medidas de adaptación); trabajar con otros sectores (evaluación de las implicaciones de salud de las acciones de otros sectores); y la respuesta de emergencia relacionada con el cambio climático (mejorar la capacidad para apoyar a los sistemas de salud y responder ante los problemas de emergencias y de salud pública que resulten del cambio climático).

- 5. Asociaciones:** Promocionar, expresar y establecer asociaciones interdisciplinarias, interagenciales e intersectoriales para asegurar que la protección y promoción de la salud sea el centro para las políticas del cambio climático. Bajo este objetivo, las acciones específicas son: las políticas de mitigación en el sector salud; fortalecimiento del sector salud; una red de expertos; trabajo intersectorial para evaluar los beneficios de las medidas que se aplican en otros sectores; acción inter-institucional; cooperación entre países; cooperación sub-regional; un foro regional; y centros de colaboración.

En síntesis, se necesita fortalecer la Atención Primaria de Salud con el fin de poder tratar de mejor manera los problemas de hoy, así como estar mejor preparados para lo que depara el futuro. Los sistemas de vigilancia deben fortalecerse y la información que se genera debe incluirse en un Observatorio de Clima y de Salud. Se requiere investigación en diversas áreas donde la información epidemiológica que existe actualmente es insuficiente y los planes de manejo de desastres necesitan considerar las proyecciones del cambio climático. Todo esto contribuye a una adaptación necesaria del sistema de salud ante el cambio climático. Sin embargo, más que todo, debe ponerse la salud al frente del debate del cambio climático y darle al tema una faceta humana.







# VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y SU IMPACTO EN LA DISPONIBILIDAD DEL SUMINISTRO DE AGUA

**Karl Woods**

*Director. Instituto de Investigación de Recursos Acuíferos. Universidad Estatal de Nuevo México*

## INTRODUCCIÓN

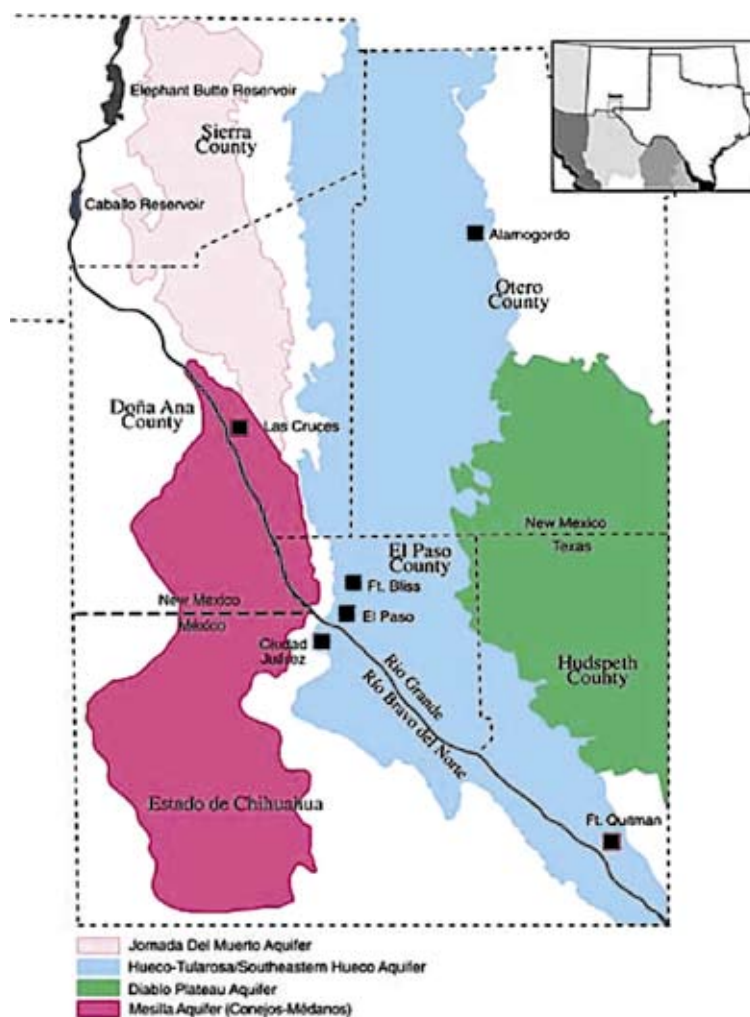
En relación con el agua, la frontera de México – Estados Unidos tiene cuatro problemas:

- El agua se localiza en el lugar incorrecto
- Llega en el momento equivocado
- Llega en cantidad inapropiada (demasiada o muy poca)
- Es de una calidad no deseada

## AGUA EN LA REGION PASO DEL NORTE

La región tiene:

- Un río principal (Río Grande)
- Cuatro cuencas subterráneas
- Clima árido
- Índices de evaporación extremadamente altos
- Prolongadas sequías y frecuentes inundaciones
- Tres ciudades principales
- Seis condados y municipios
- Tres estados
- Dos países
- Una creciente población humana (mudándose y teniendo más hijos)



## Suministros actuales de agua superficial

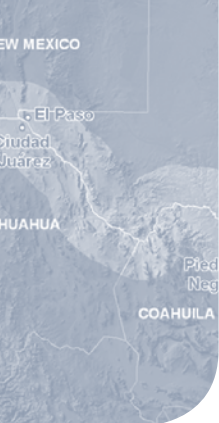
Una fuente de suministros de agua son las reservas de la “Presa Elefante” (Elephant Bute) y del “Caballo”, las cuales tenían una capacidad combinada de almacenamiento de 2,396,520 pies acre.

Al 1 de diciembre del 2008, había 617,580 pies acre, un 26% de la capacidad total, que es aceptable asumiendo que hace dos años solo había un 5% debido a la extrema sequía.

El promedio de liberación anual de ambas reservas es de 790,000 pies acre, lo que significa que los ríos tienen un suministro de tres años.

Su administración es compleja. El agua superficial del Río Grande es administrada por:

- El Buró de Reclamación de Estados Unidos y el Estado de Nuevo México (Reserva de la Presa del Elefante y el Proyecto Río Grande).
- El Estado de Texas (el Río Grande desde El Paso hasta Fort Quitman, Texas).
- La Comisión Nacional de Agua (la corriente del Río Grande desde Juárez).
- La Comisión Internacional de Límites y Aguas.



Las aguas fueron divididas de acuerdo al tratado de 1906, tomando en cuenta la cantidad de acres que regaban y no a la población que servían. De esta manera:

- Nuevo México recibe 57% del suministro (4,160,100 pies acre),
- Texas: 43% (313,000 pies acre), y
- México: Menos del 10% (60,000 pies acre).

### **Agua del Subsuelo:**

El agua del subsuelo es manejada por:

- Nuevo México: Oficina de Ingeniería del Estado
- Texas: Terratenientes particulares
- México: Gobierno Federal

Hay tres maneras totalmente diferentes de manejar el agua del subsuelo para las mismas cuencas.

En nuestra área, cada persona utiliza en promedio la siguiente cantidad de agua al día:

- Las Cruces: 194 galones,
- Ciudad Juárez: 104 galones,
- El Paso: 140 galones,
- Promedio Nacional: 150 galones (la mitad en la casa y la otra mitad afuera).

La diferencia entre las ciudades se debe principalmente a las áreas de jardinería.

### **Fuentes de agua:**

Cada ciudad obtiene su agua de:

- Las Cruces y Juárez: 100% del agua del subsuelo
- El Paso: 50% del agua del subsuelo y 50% del Río Grande

En un futuro cercano, Las Cruces y Juárez también obtendrán agua del río.

Cada distrito de riego obtiene su agua de:

- Distrito de Riego de la Presa Elefante: 87% del Río Grande y 13% de agua del subsuelo.
- Distrito de Riego 009: 34% del Río Grande, 33% de agua del subsuelo y 33% de aguas residuales tratadas.
- Distrito # 1 de Mejoramiento de Agua de El Paso: 100% del Río Grande.



## ¿Qué cantidad de agua dulce se encuentra disponible del subsuelo?

- Bolsón de Mesilla: 86 millones de pies acre.
- Bolsón de Hueco: 3.9 millones de pies acre en N. M., 3 millones de pies acre en Texas y 600,000 pies acre en México.

El Bolsón de Hueco actualmente está siendo recargado de manera muy lenta, a diferencia del Bolsón de Mesilla.

El retiro de agua del subsuelo excede enormemente a la recarga. En México, se pronostican severos problemas de retiro en el Bolsón de Hueco para el 2005-2015, y en Texas para el 2020.

Otras entidades de agua en la Región Paso del Norte incluyen cientos de usuarios individuales de pozos caseros y pequeñas empresas domésticas privadas.

## INUNDACIONES

Desde agosto del 2006 ha existido una gran preocupación sobre la incidencia de inundaciones en nuestra región. La región necesita una mejor protección de la mayor parte de las inundaciones, con mejores diques y presas de captación.

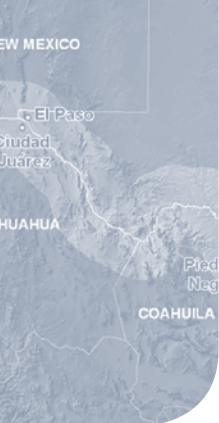
Aún existe la enorme posibilidad de una inundación a nivel local. Un ejemplo es la ciudad de Hatch, que hace dos años sufrió severas inundaciones a causa de una inesperada temporada de fuertes monzones.

La cantidad de agua se relaciona directamente con su calidad. Cuando el flujo del río es más bajo, la calidad de agua es más pobre; al contrario, cuando el flujo del río es alto, entonces la calidad es poco preocupante, lo importante es obtener más agua.

Suministro de Agua	Calidad del Agua
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bastante visible</li> <li>• Fácil de medir</li> <li>• Fácil de decir si es demasiada o muy poca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede no ser visible</li> <li>• La visibilidad puede ser engañosa</li> <li>• Frecuentemente difícil de medir</li> <li>• Difícil de indicar si es demasiada o muy poca</li> </ul>

Temas específicos básicos para la calidad del agua de las regiones:

- Agua Potable
- Eliminación de agua residual
- Reutilización de agua residual
- Riego agrícola
- Operaciones lácteas
- Industrias de extracción



Los suministros de agua contienen:

- Elementos naturales o compuestos tales como:
  1. Patógenos de sales
  2. Materia orgánica
  3. Arsénico
  4. Fluoruro
  5. Boro
  6. Uranio
- El ser humano introdujo elementos o compuestos tales como:
  1. Sales
  2. Patógenos
  3. Materia orgánica
  4. Perclorato
  5. Uranio
  6. Plomo
  7. Farmacéuticos
  8. Nitratos

## **SOLUCIONES PARA LOS PROBLEMAS DE CALIDAD DEL AGUA**

- Estándares significativos de calidad del agua. Verificados mediante investigación.
- Detección rápida y accesible verificada mediante investigación.
- Alcance y educación apoyados por la investigación.
- Apoyo gubernamental donde se requiera, con monitoreo y verificación.

## **INVESTIGACIÓN**

### **Programas actuales de investigación:**

- Adsorbentes alternos para tratamiento de agua potable
- Tratamiento de aguas residuales en el sitio
- Manejo de nutrientes en el agua
- Monitoreo de la cantidad y calidad del agua superficial y de subsuelo
- Manejo de desperdicios lácteos
- Manejo del drenaje agrícola
- Efectos de los procesos evaporativos naturales en la calidad del agua
- La naturaleza y frecuencia de aguas salobres en el sur de Nuevo México y al oeste de Texas





## Nuevos Programas de Enfoque:

- Cuestiones de agua de las colonias tales como problemas de salud, necesidades de desarrollo y tratamiento de aguas residuales.
- Sistemas de tratamiento de las Asociaciones de Usuarios mutuos de agua doméstica.
- Comunidad agrícola para mitigación de impactos en la agricultura.
- Desarrollo de tecnología de desalinización. Accesible para las grandes urbes.
- Uso benéfico del agua de calidad marginal, tales como: aguas grises, aguas residuales domésticas e industriales, drenaje agrícola, agua de rechazo de desalinización y agua del subsuelo naturalmente salobre.
- Asuntos de la calidad del agua de la industria de extracción.

## CONCLUSIONES

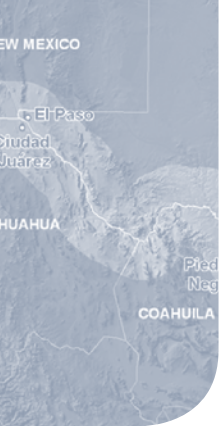
Por un lado, en el pasado hemos vivido con estos climas extremos y con tecnología menos sofisticada.

Por otro lado, la población humana era menor en el pasado, por ende, lo que funcionaba entonces, no necesariamente es útil en el presente o en el futuro.

Los municipios y la agricultura están desarrollando planes de 40 años, para satisfacer las necesidades del agua:

- Nuevos Recursos:
  1. Desalinización
  2. Importación
  3. Evaluación acuífera
  4. Mercados de agua para agua superficial
- Preservar los recursos actuales.
- Las soluciones de suministro de agua son prometedoras, pero no están aseguradas.





# IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL ÁREA FRONTERIZA

## **Mario Vásquez Valles**

*Director de Planificación y Asistencia Técnica de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF)*

No hay duda acerca de la problemática de la región fronteriza debido al cambio climático que afecta al planeta.

## **COCEF Y BDAN**

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) fueron creados en 1993 en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) para enfrentar los impactos ambientales en la Frontera derivados del dinamismo esperado por el TLC.

La función de la COCEF es el desarrollo y certificación de proyectos de infraestructura ambiental, para su posterior financiamiento por el BDAN y otras instituciones.

El 1993, el tema de cambio climático no estaba en discusión, por lo que este tema no consta en los acuerdos constitutivos de dichos organismos. Esto no significa, sin embargo, que no se hayan tratado ni apoyado proyectos que combatan los efectos negativos de dichos fenómenos.

Por lo tanto, este mismo modelo de acción puede ser implementado para combatir los efectos de la variabilidad climática.

## **Acuerdos paralelos del TLCAN:**

- Acuerdo para la Cooperación Ambiental Fronteriza EUA-México, octubre de 1993.
- Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza: Proteger, preservar y mejorar la zona fronteriza a través de identificar, desarrollar, certificar, implementar y supervisar proyectos de infraestructura ambiental.
- Banco de Desarrollo de América del Norte: Financiar la construcción de los proyectos que certifica la COCEF.



### Consejo Directivo:

Su estructura es única en la Región, un solo consejo para las dos instituciones:

Estados Unidos	México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento del Tesoro</li> <li>• Departamento de Estado</li> <li>• Agencia de Protección Ambiental (EPA)</li> <li>• Representante de gobiernos estatales</li> <li>• Representante de sociedad civil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretaría de Hacienda</li> <li>• Secretaría de Relaciones Exteriores</li> <li>• Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)</li> <li>• Representante de gobiernos estatales</li> <li>• Representante de sociedad civil</li> </ul>

Esta estructura es innovadora y única en los organismos binacionales por estar representada la sociedad civil en su consejo.

## MARCO ESTRATÉGICO

### Visión Sustentable de la Frontera:

En un futuro previsible, los habitantes de la frontera entre México y Estados Unidos disfrutarán de manera sustentable del agua necesaria y de los servicios de saneamiento y manejo de residuos suficientes, así como de energía limpia, aire respirable de calidad y recursos naturales preservados para mejorar su calidad de vida y las condiciones de los ecosistemas.

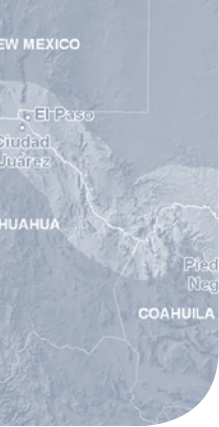
Un futuro previsible debe ser entre 25 a 30 años, sin considerar la superposición de los efectos del cambio climático.

### Misión de la COCEF:

La COCEF trabaja para preservar, proteger y mejorar la salud humana y el ambiente de la región fronteriza entre México y los Estados Unidos, estrechando la cooperación entre las partes interesadas y apoyando proyectos sustentables, a través de un proceso binacional transparente, en estrecha coordinación con el BDAN, los gobiernos federales, estatales y locales, el sector privado y la sociedad civil.

Programas de la COCEF:

- Fortalecimiento Institucional
- Servicios técnicos:
  - Definición de alcances de los proyectos
  - Coordinación con las agencias financieras y regulatorias
  - Licitación de contratos
  - Asesoría en procesos de participación pública
  - Coordinación bi-nacional
  - Planeación estratégica (10 estados)
  - Revisiones técnicas
  - Fuentes de información y referencia



- Asistencia Técnica
  - Evaluaciones de impactos ambientales
  - Estudios técnicos, económicos y de factibilidad financiera
  - Anteproyectos y proyectos ejecutivos
  - Programas de participación comunitaria
  - Programas de O&M y fortalecimiento Institucional
  - Evaluaciones de sustentabilidad

### Programas de la COCEF y BDAN enfocados en objetivos ambientales y con recursos:

- Programa Fronterizo México – Estados Unidos (*Programa financiado por la EPA a través del PDAP y el BEIF*): Proyectos de agua, alcantarillado y saneamiento.
- Frontera 2012 y Subsidios Especiales (*Programa financiado por la EPA*): Enfocado en los objetivos del Programa Frontera 2012.
- Programa Ambiental de Residuos Sólidos: Programa de subsidios del BDAN para proyectos de residuos sólidos municipales.
- Programa de Créditos del BDAN para Construcción: Aplicable a proyectos de agua, aguas residuales, residuos municipales, calidad del aire y energía.
- Programa de Asistencia Técnica para todos los sectores: La COCEF y el BDAN proporcionan subsidios para el desarrollo de estudios y proyectos.
- Fortalecimiento Institucional: La COCEF y el BDAN proporcionan entrenamiento a los promotores de proyectos a través de talleres y el Utility Management Institute.

## JURISDICCIÓN

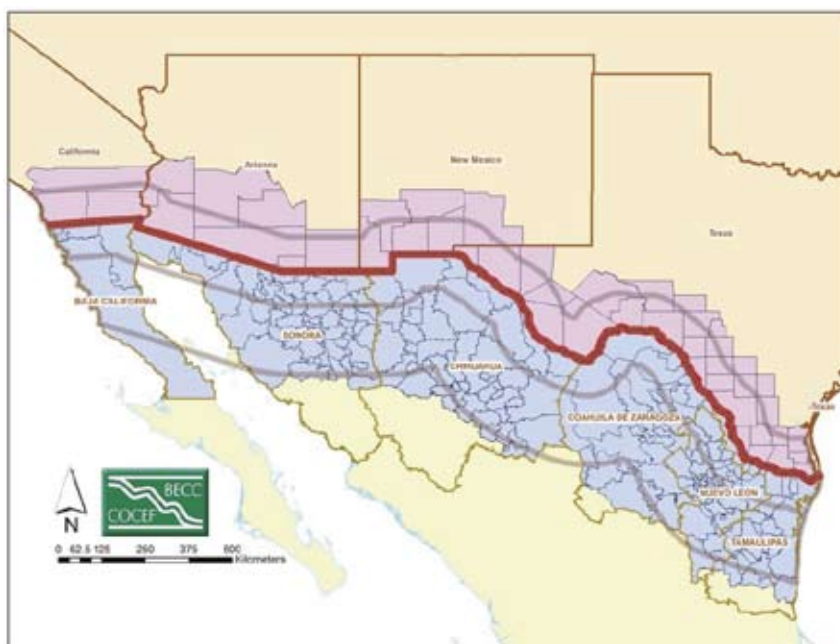
La zona de influencia de los proyectos comprende 100 km dentro de los Estados Unidos y 300 km dentro de México.

En esta área de aproximadamente 1 millón de km<sup>2</sup> habitan en la actualidad 29.7 millones de habitantes. Incluye centros de población como San Diego, Tijuana, Hermosillo, Ciudad Juárez, El Paso, Chihuahua, Monterrey, Laredo, Brownsville y Matamoros. (Figura 1).





Figura 1: Zona de influencia de proyectos



### Estadística de población de la región fronteriza:

Actualmente, en la franja mexicana de 100 km la población es del orden de 8 millones de habitantes y de unos 16.7 millones hasta los 300 km. Predomina la población urbana, representando el 91% del total. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) proyecta para el año 2030 una población de 22.5 millones de habitantes en esta región.

La franja fronteriza de 100 km en el lado estadounidense está conformada por 44 condados donde habitan 13.8 millones de personas. La proyección oficial al 2030 predice una población en esta región de 20.8 millones de habitantes.

En total, la población fronteriza superará los 40 millones de personas para el 2030.

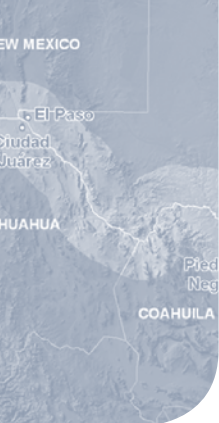
## TEMÁTICA AMBIENTAL ATENDIDA

### Sectores básicos:

- Agua
- Alcantarillado
- Saneamiento
- Residuos sólidos
- Drenaje pluvial
- Reuso de agua

### Nuevos sectores:

- Calidad del aire
- Preservación de agua
- Transporte público
- Energía limpia y eficiente



- Residuos industriales peligrosos
- Reducción de residuos y reciclaje
- Planeación y desarrollo institucional municipal

## DESARROLLO DE PROYECTOS

Los proyectos de infraestructura ambiental se certifican para su fondeo por el BDAN y otras instituciones. Se promueve la transparencia con programas efectivos y una amplia participación pública.

La participación pública es muy importante para el desarrollo y sustentabilidad de los proyectos. La COCEF se preocupa de que esta participación sea estructurada, formal y muy participativa.

La certificación de los proyectos se basa en 6 criterios básicos:

- Su ubicación
- Las características técnicas
- Que exista factibilidad financiera
- Participación pública activa
- Que tenga impactos positivos en la salud humana y animal
- Que tenga un desarrollo sustentable desde sus inicios

Actualmente existen 142 proyectos certificados (66 mexicanos y 76 estadounidenses) por un total de 3,115 millones de dólares. La inversión en el lado mexicano es mayor que en el otro lado de la frontera.

Hay 86 proyectos en cartera por 1,579 millones de dólares. Hasta el momento, 147 comunidades han recibido asistencia técnica.

### Beneficios sociales y ambientales:

- 1 Proyecto de Energía: Sustitución de 25 millones de galones por año de combustibles fósiles.
- 15 Proyectos de Manejo de Residuos Sólidos: 2.77 millones de residentes fronterizos con mejores servicios de recolección y disposición de residuos y menores riesgos a la salud.
- 21 Proyectos de Conservación de Agua: Ahorros estimados anuales de 440 millones de m<sup>3</sup>.
- 11 Proyectos de Calidad del Aire: 4.9 millones de residentes con menor exposición al aire contaminado por tráfico vehicular y calles sin pavimentar. Eliminación de 100,000 toneladas anuales de PM<sub>10</sub>.
- 72 Proyectos de Agua y Aguas Residuales: Mejor tratamiento y distribución de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales para el beneficio de más de 11 millones de residentes fronterizos.

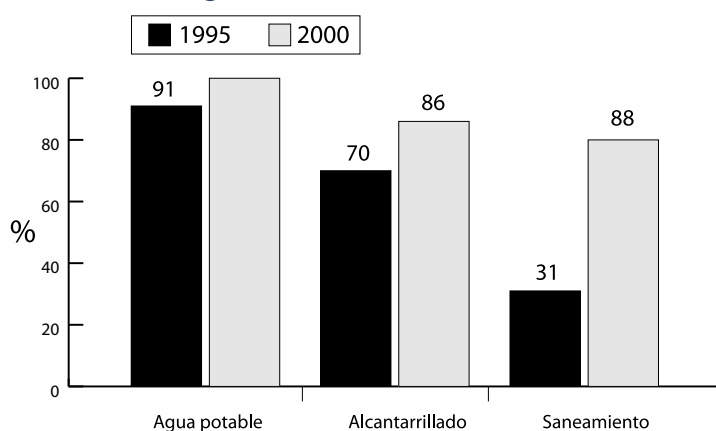
### Cobertura global de servicios:

Como ejemplo de intervención en proyectos ambientales, tenemos la figura 2 que explica cómo eran los servicios básicos en el año 1991 y cómo estaban hasta el 2005.



Esto significa que los 13 m<sup>3</sup> de aguas residuales crudas que se vertían cada segundo a los ecosistemas fronterizos tienen ahora un tratamiento adecuado.

**Figura 2: Servicios básicos 1991-2005**



## PERSPECTIVAS DEL NORTE DE MÉXICO Y SUROESTE DE ESTADOS UNIDOS

México enfrenta un futuro de declinación de sus recursos hídricos que tendrá serias consecuencias para el suministro público, la agricultura y el desarrollo económico. Esta declinación es una consecuencia del cambio climático, aún cuando se reconoce la superposición de otros ciclos naturales, como El Niño y La Niña.

La región de los estados del norte de México (y la región fronteriza con los Estados Unidos), es actualmente la más seca del país; con más del 50% de la masa territorial, recibe sólo el 25% de la lluvia, demostrándose que los cambios climáticos mayores se están manifestando en esta región. La disponibilidad de agua será un problema en el futuro cercano.

## RETOS PARA LAS INSTITUCIONES DE LA FRONTERA

### Ser capaces de proporcionar soluciones:

- Tratamientos innovadores de aguas residuales; reciclado de residuos electrónicos y problemas de calidad del aire.
- Prácticas de conservación del agua, incluyendo el reuso de aguas tratadas, mejores sistemas de riego agrícola y uso eficiente del agua en la industria.
- Eficiencia energética en los negocios, casas de habitación, transporte y generación de energía eléctrica.
- Desarrollo de fuentes asequibles de energía renovable, tales como: fotovoltaica solar, térmica solar, eólica, recuperación y aprovechamiento de metano y biocombustibles sustentables.

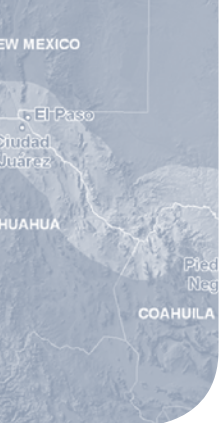
### Qué espera la Frontera de sus instituciones:

- Determinación para mitigar el cambio climático, lidiar ya con sus consecuencias.
- Valor para defender el bienestar de las generaciones futuras de los habitantes fronterizos.
- Sabiduría para encontrar soluciones al deterioro ambiental. La historia demuestra que la sequía en la zona es cíclica, pero a la vez, los ancestros supieron desarrollar técnicas para enfrentar este reto.
- Generosidad para preservar nuestra región y el planeta Tierra en su totalidad, como hogar de todas las criaturas vivientes.









# CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD: REFLEXIONES PARA REDUCIR RIESGOS

**Jorge Jenkins Moleri**

*Asesor Regional de Salud Ambiental y Desarrollo Sostenible de las Áreas Fronterizas. Oficina de OPS/OMS en la frontera México – Estados Unidos*

## INTRODUCCIÓN

La región Paso del Norte se caracteriza por tener un clima árido, está rodeada del desierto más extenso de Norteamérica (Chihuahua), tiene como marco a las Montañas Franklin y la Sierra de Juárez y está cruzada por el Río Grande / Río Bravo. Durante el verano se presenta la estación lluviosa con precipitaciones provocadas por los monzones del suroeste de Estados Unidos.

En los últimos años, esta zona ha experimentado una acelerada y muchas veces no planificada urbanización, con pérdida de tierras fértiles y zonas de cultivo, así como mayor demanda de agua potable.

Los efectos negativos que se han presentado dependen principalmente de las inundaciones que han arreciado en los últimos años; es interesante observar cómo, a partir del 2006, este fenómeno se está presentando cada vez con más frecuencia e intensidad. Los procesos de contaminación del suelo y de las fuentes de agua no son ajenos a la Región; la planta petroquímica en El Paso, las maquiladoras en Juárez y el gran tráfico humano y de mercancías, son apenas ejemplos de lo que soporta el medio ambiente.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Está demostrado científicamente que siempre ha existido cambio climático; pero ahora este fenómeno se ha exacerbado por las acciones contaminantes del ser humano, lo que impide que el medio ambiente se adapte adecuadamente a las nuevas características climáticas, provocando efectos negativos en la vida sobre la Tierra,

Algunos de los efectos negativos se producen en la salud humana. Pero el cambio climático no es el único que provoca esta afectación; otras causas son: la depresión de la capa de ozono, la alteración de los ecosistemas, los fenómenos de contaminación, el deterioro de la cantidad y calidad de los recursos hídricos existentes, y un proceso de desertificación y pérdida de calidad de suelo.



De acuerdo a las conclusiones del séptimo reporte del Panel Intergubernamental de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el incremento del efecto invernadero es antrópico: mayor producción de gases, deforestación, uso y abuso de combustibles a base de carbono, contaminación ambiental y una urbanización no planificada que privilegia el confort y la comodidad de las personas por encima del mantenimiento de un medio ambiente sano.

Como resultado del efecto invernadero se ha dado un aumento de la temperatura promedio a nivel global. Así, en el siglo XX hubo un incremento de 0.74°C y se calcula que para el siglo XXI el incremento será entre 1.87 a 4°C, si es que no se modifica la conducta humana y se detiene la contaminación ambiental.

## IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático produce impactos en varias esferas de la vida humana y todos ellos están correlacionados e inciden sobre los aspectos sanitarios:

### 1. Impacto directo en salud:

- Morbi-mortalidad por estrés térmico
- Enfermedades diarreicas agudas (EDAs)
- Infecciones respiratorias agudas (IRAs)
- Enfermedades por vectores
- Zoonosis

### 2. Impacto agropecuario y pesca:

- Cultivos básicos y de exportación
- Demanda de irrigación
- Morbi-mortalidad ganadera

### 3. Impacto forestal:

- Incendios forestales
- Plagas forestales

### 4. Impacto en los recursos hídricos:

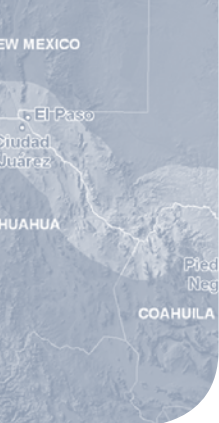
- Menores volúmenes disponibles
- Alteración de la calidad del agua
- Conflictos por usos (energía, consumo, riego, etc.)

### 5. Impacto en las áreas costeras:

- Blanqueamiento de corales
- Floraciones de algas (marea roja)

### 6. Impacto en ecosistemas:

- Desplazamiento de zonas ecológicas
- Pérdida de biodiversidad



## ENFERMEDADES ESTACIONALES

### A nivel global:

- El 2005 ha sido el año más caliente según los registros históricos.
- Se han producido 150.000 muertes imputables a perturbaciones climáticas (1961-1990) y 5.5 m de Años de Vida Ajustados por Incapacidad (AVAD) en el año 2000.
- Más de 5 millones de enfermos.
- En 1980, una ola de calor en Estados Unidos causó más de 1.250 muertes.
- En 1995, otra ola de calor causó más de 700 muertes sólo en Chicago.
- Ola de calor en Europa en el verano del 2003: más de 40.000 muertes (70.000 según OMS).
- Década de 1990: se produjeron 600.000 muertes por desastres. En la actualidad se calcula un promedio de aproximadamente 60.000 muertes al año por esta causa.
- Se calcula que el 2.4% de los casos mundiales de diarrea y 6% de los casos de malaria (al año 2000) son producidos por efectos directos o indirectos del cambio climático.
- Los efectos sanitarios negativos son mayores en las poblaciones vulnerables.

## IMPACTOS SANITARIOS

La Organización Mundial de la Salud ha determinado los principales impactos sanitarios que se producen por efectos del cambio climático:

- Disminución en la producción de alimentos, con el consabido incremento del hambre y la desnutrición (más de 3.5 millones de casos anuales).
- Los fenómenos extremos incrementan la mortalidad, lesiones corporales y la mayor incidencia de epidemias.
- Disminución de la disponibilidad de agua segura produciendo incremento de enfermedades diarreicas agudas (más de 1.8 millones anuales) y desnutrición.
- Las olas de calor tienen un impacto directo sobre la salud, especialmente en enfermedades cardiovasculares y respiratorias, como el asma.
- La alteración del ciclo de vida y distribución de vectores (malaria, dengue, VNO, etc.) producen un incremento de estas enfermedades y su presencia en zonas no características.

## ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL AGUA EXACERBADAS POR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

- **Amebiasis** (*Entamoeba histolytica*)
- **Ascariasis** (*Áscaris lumbricoides*)
- **Balantidiasis** (*Ballantidium coli*)
- **Cólera** (*Vibrio cholerae*)
- **Cryptosporidiosis** (*Cryptosporidium*)
- **E. coli** (*E. coli*) (*Enteropatógena, enterotoxigénica, enteroinvasiva, O157:H7, etc.*)
- **Giardiasis** (*Giardia lamblia*)
- **Hepatitis** (*Hepatitis A y E*)
- **Leptospirosis** (*Leptospira interrogans*)
- **Fiebre tifoidea** (*Salmonella typhi*)
- **Paratifoidea** (*Salmonella paratyphi, tipos A, B y C*)
- **Poliomielitis** (*Poliovirus tipos 1, 2 y 3*)
- **Gastroenteritis por rotavirus** (*Rotavirus de familia Reoviridae*)



- **Shigelosis o disentería bacilar** (*Shigella dysenteriae, flexneri, boydii y sonnei*)
- **Etc.**

Las principales enfermedades por vectores que se manifiestan con más frecuencia y que pueden alterarse por efecto del clima son:

- Malaria
- Dengue
- Fiebre amarilla
- Encefalitis
- Schistosomiasis
- Peste
- Chagas
- Hantavirus
- Leptospirosis
- Virus del Nilo Occidental

Enfermedades favorecidas por cambios ecosistémicos:

- Fiebre de Rift Valley
- Fiebre del Nilo Occidental
- Hantavirus
- Enfermedad de Lyme
- Fiebre hemorrágica argentina (Junín)
- Ébola (Fiebre hemorrágica africana)
- Virus Sabia (Fiebre hemorrágica brasileña)

## PRINCIPALES FENÓMENOS PRODUCIDOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

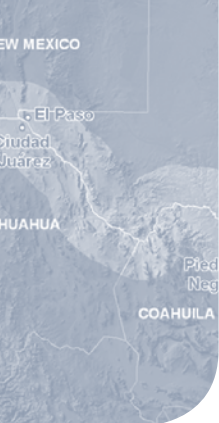
Siempre han existido fenómenos naturales hidrometeorológicos, pero los siguientes se han incrementado como producto directo de la variabilidad climática:

### 1. **EL NIÑO (ENOS) / LA NIÑA**

Se caracteriza por un calentamiento superficial del agua en la zona del Pacífico ecuatorial, con mayor incidencia en los meses de diciembre a abril.

Características:

- Cada vez es más severo y más frecuente, de 2 a 7 años.
- Es un indicador para medir el calentamiento de la Tierra.
- Influencias mayores: temperatura y humedad relativa de varios países.
- Asociado al incremento de ciertas enfermedades.
- Necesidad de mejores métodos de vigilancia interrelacionados: climática y epidemiológica.
- Vectores son afectados en sus ciclos vitales y etología (comportamiento).



## 2. EL CASO DEL HURACÁN MITCH (OCTUBRE A NOVIEMBRE DE 1998) EN CENTROAMÉRICA

- Categoría 5 en la escala Saffir-Simpson.
- Más de 9.000 muertos.
- 11% de los 32 millones de habitantes centroamericanos afectados.
- En Honduras se afectó el 80% del PIB y en Nicaragua el 49%.
- Pérdidas equivalentes al 15% del PIB regional.
- Daño total: 6.018 millones de dólares (directos: \$ 3.100 millones), según CEPAL.
- Los afectados: los más pobres.

## 3. EL FENÓMENO DEL NIÑO EN PANAMÁ

- Panamá se ha visto afectada por los dos últimos fenómenos de El Niño.
- El de los años 82/83 produjo<sup>1</sup> un incremento de 23% en las diarreas, 33% en las amebiasis y 27% en IRAs.
- El de los años 97/98<sup>2</sup> fue más severo que el anterior y produjo lo siguiente:
- 281.115 afectados (25% de la población rural) y 47.000 km<sup>2</sup> del territorio nacional afectado por el fenómeno.
- Pérdidas de ingresos rurales: 4.5 millones de jornales.
- Incendios en Darién, Zona del Canal y Cerro Patacón (relleno sanitario).
- Agua del Canal: El reservorio de Gatún: con 43% de volumen menor al promedio histórico ('97).
- Más de 50 millones de dólares en pérdidas agropecuarias; 58,227 has afectadas.
- Los mayores afectados fueron campesinos pobres.
- Declaración del estado de **Emergencia Agropecuaria** en Septiembre de 1997.
- Bajos niveles en las represas de Bayano y Fortuna: cortes de energía y de agua.
- La peor crisis en 84 años de funcionamiento del Canal de Panamá.
  - Restricción del calado de los buques en tránsito por el Canal desde el 12 de marzo de 1998 (109 días).
  - Pérdida total del 13.310 has de cultivos principalmente de arroz y maíz.
  - 801.000 cabezas de ganado afectadas, cerca de 1.000 pérdidas.
  - Merma de 12.5 millones de galones de leche, lo que motivó la importación de este producto.
  - Bajas capturas de corvina y mero e incremento de capturas de dorado.
  - 275 pozos secos, especialmente en la Península de Azuero.
  - Afectación nutricional de 53.600 familias, especialmente entre indígenas y campesinos.
  - Incremento de la malaria en Darién.
  - Brotes de dengue en varios sitios del país.
  - Incremento de hepatitis, EDAs, IRAs, dermatosis y mordeduras de reptiles y arácnidos.
  - Exposición local a humo y polvo incrementada por mayor cantidad de incendios forestales y sequías.

1 Gobierno de Panamá. Estrategia de asistencia crítica para mitigar los efectos del Niño. 17 de octubre de 1997.

2 Jenkins Molieri, J. Principales consecuencias del Fenómeno El Niño en Panamá. Jornadas Nacionales de la CSS. Julio 1998.



#### 4. SEQUIA EN CENTROAMERICA (AÑO 2001)

##### El Salvador:

- 63 municipios severamente afectados en los departamentos de Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión.
- 43% menos de lluvia del promedio histórico de los últimos 20 años.
- 45.000 has de tierra agrícola afectadas.
- 80% de la cosecha perdida (maíz 80%, frijol 93%, maicillo 75%).
- Los más afectados: agricultores pobres con menos de 1.2 manzanas de tierra; (1 manzana=0.7 ha.).
- Pérdida del 38% de su promedio anual de ingresos (342 millones de dólares).
- Precios de los granos básicos incrementados (maíz 55%, frijol 33%, maicillo 40%, arroz 9%).
- 1.6 millones de personas afectadas (según el Programa Mundial de Alimentos).

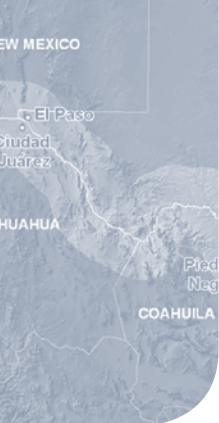
##### Consecuencias que se produjeron:

- Mayor pobreza: no hubo cosecha de postrera.
- Falta de oportunidades de ingreso.
- Efectos combinados con la crisis del café.
- Incremento de la desnutrición en menores de 5 años.
- Alteraciones ambientales con efectos en la salud humana.
- Alteración de los patrones de migración estacional.

#### NIVEL LOCAL

En nuestra región Paso del Norte se presenta una vulnerabilidad estructural que está incrementada por:

- Ubicación y estructuras de las viviendas.
- Demografía (alta densidad urbana que favorece la transmisión de algunas enfermedades).
- Estado general de salud.
- Grado de desarrollo económico (recursos).
- Mala distribución del ingreso.
- Acceso a alimentos, agua y saneamiento.
- Acceso a servicios de salud, educación y vivienda.
- Condiciones ambientales.
- Baja preparación ante fenómenos climáticos extremos.
- Baja cohesión social, solidaridad, altruismo, cooperación.
- Problemas de inequidad social, p. ej. En las llamadas “colonias” de las ciudades fronterizas..



Por esto es necesario que la población y las autoridades establezcan medidas para lograr una adaptación a los cambios en el clima. Entre las medidas necesarias están:

- Aumentar la resiliencia de los servicios de salud y reducir la vulnerabilidad estructural, arquitectónica y funcional de las instalaciones.
- Mejorar los servicios de salud en cuanto a: infraestructura, recursos humanos, vigilancia epidemiológica climática (vigilancia en salud pública), búsqueda activa de casos, mayor eficiencia en una gestión integral y participativa del ambiente y salud.
- Medidas de prevención y control de enfermedades.
- Preparación ante situaciones de emergencias y desastres.
- Coordinación interinstitucional y comunitaria.
- Promoción de la equidad.

## CONCLUSIONES

La región Paso del Norte presenta históricamente varios efectos climatológicos adversos que se han exacerbado por la variabilidad climática.

Entre los más importantes se encuentran las ondas de calor (por acelerada urbanización, impermeabilización del terreno, efecto de isla de calor, etc.), sequías, vientos fuertes y tormentas de polvo, lluvias intensas (monzón), etc.

Las principales consecuencias en la salud de las personas son: muertes por stress térmico, especialmente en personas con enfermedades previas; enfermedades cardiovasculares; enfermedades cerebrovasculares; enfermedades respiratorias, como el asma; enfermedades alérgicas, conjuntivitis y dermatitis; enfermedades vectoriales como el VNO y otras.

## RECOMENDACIONES

Para mitigar estos efectos adversos, es necesario tomar las siguientes medidas:

- Incorporar el tema del cambio climático y salud en los organismos encargados de emergencias y desastres.
- Adecuar los planes de emergencia y desastres existentes.
- Integrar la vigilancia epidemiológica con la vigilancia de los factores climáticos y ambientales.
- Establecimiento de Observatorios sobre Variabilidad Climática y Salud.
- Desarrollo de experiencias locales de Rostros, Voces y Lugares, para empoderar a las comunidades y reducir las inequidades y fortalecer el alcance los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).
- Énfasis en las poblaciones vulnerables.



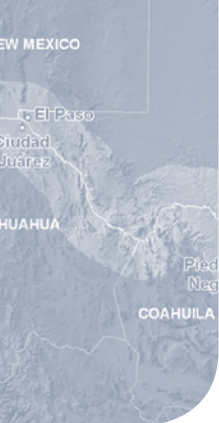


La oficina de Frontera México – Estados Unidos de la OPS/OMS tiene 5 ejes de acción respecto al cambio climático, de acuerdo a los lineamientos de la OMS:

- **Pruebas:** Mejorar e integrar la vigilancia epidemiológica; generación de información; investigaciones intersectoriales e interdisciplinarias; incorporación de: sector académico, institutos de investigación, gobiernos locales y estatales, observatorios, indicadores, evaluaciones, modelaje (Valle de Juárez).
- **Sensibilización:** Difusión del conocimiento (Biblioteca Virtual de Salud Fronteriza (BVSF), páginas Web); movilización local (Rostros, Voces y Lugares (RVL)); información a los medios; elaboración de estrategias y guías.
- **Recursos:** Capacitación de recursos humanos; propuestas de evaluaciones, investigaciones e intervenciones; gestión financiera: BID, BM, BAN, sector privado, sector productivo (maquiladoras)
- **Adaptación:** Énfasis en los servicios de salud; evaluación de las intervenciones; incorporar los sectores agrícola, hídrico, saneamiento, energía, urbanismo, educación, economía, medio ambiente y manejo de desastres.
- **Alianzas:** Sociedad civil, ONGs, sector privado, medios, centros colaboradores de la OMS.
- **Reforzar** el planeamiento urbano en alcantarillado pluvial, obras de contención, galerías de infiltración, reforestación, conservación de los recursos naturales, fuentes alternativas de energía, prácticas de reuso y reciclaje y reducción de la vulnerabilidad.







# TALLER BINACIONAL SOBRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y SALUD

Hotel Camino Real  
5 de diciembre de 2008  
El Paso, Texas, Estados Unidos

## RELATORÍA

### INTRODUCCIÓN

Por mucho tiempo se ha discutido acerca del impacto que tiene la variabilidad climática sobre nuestro planeta y la responsabilidad del Ser Humano en el origen de ésta. Siempre han estado presentes las controversias, discusiones y puntos de vista encontrados debido a evidencias científicas contradictorias o insuficientes; asimismo, los conflictos de intereses, presiones políticas e incluso la falta de compromisos han hecho que este problema no sea totalmente posicionado como un eje central de discusión y acción para prevenir mayores eventos adversos en la Tierra, y efectos devastadores sobre la vida en general.

El esfuerzo constante de organismos internacionales, gobiernos, científicos y grupos comprometidos con la preservación del bienestar de la humanidad, produjo un consenso en el diagnóstico y la planificación de acciones para reducir el impacto actual y futuro del cambio climático.

En el 2008, la Organización Mundial de la Salud (OMS) seleccionó el lema: “Protegiendo la Salud del Cambio Climático” para celebrar el día mundial de la salud. Para este propósito se han elaborado algunos documentos que recogen los principales aspectos:

- El cambio climático está ocurriendo ya, y se está acelerando
- Los niveles del mar están creciendo a medida que los glaciares se derriten
- Los patrones en las precipitaciones están cambiando
- Los fenómenos meteorológicos extremos están cambiando en frecuencia e intensidad.

Este último punto es de mucha importancia para la Región Paso del Norte. Se ha podido demostrar un incremento en la variabilidad de la temperatura, lo que ocasiona que ciertos fenómenos naturales aparezcan más agresivos que antes. Las estaciones lluviosas son más extremas, provocando



inundaciones como las ocurridas en 2006 y 2008; también se han desarrollado huracanes, cuyas secuelas se pueden sentir incluso hasta el Estado de Nuevo México (EEUU), como las fuertes lluvias y desbordamientos de ríos que se produjeron en la ciudad de Ruidoso, en agosto del presente año.

Es necesario aclarar el papel que deben tener las autoridades de la Región para mitigar los efectos adversos producidos por la variabilidad climática, específicamente en el aspecto de su afectación sobre la salud humana y sus efectos asociados; esto último se manifiesta, entre otras cosas, por nuevas o más comunes epidemias de enfermedades transmisibles, las cuales serían responsables de nuevas condiciones propicias para su propagación. Las enfermedades transmitidas por vectores, como malaria y dengue son buenos ejemplos; enfermedades transmitidas por el agua como las enfermedades diarreicas (con temporadas cíclicas) podrían tener mayor impacto si se modifican los patrones climáticos estacionales.

Aparte de la salud, existen otros impactos serios en los campos económico y social, especialmente en países menos desarrollados. Entre los impactos dignos de mencionar se encuentran los relacionados con la inseguridad alimentaria, erosión costera, pérdida de la productividad agrícola, y otros.

La OMS resume de la siguiente manera la crisis que se podría desatar: "A largo plazo, el impacto más grave en la salud puede que no provenga de desastres naturales o epidemias, pero sí del incremento gradual en la presión de los sistemas naturales, económicos y sociales que mantienen la salud y que ya están bajo estrés o tensión en los países en desarrollo. Este estrés gradual incluye reducciones y cambios estacionales en la disponibilidad de agua, caída en la producción de alimentos e incremento en el nivel de los mares. Estos cambios tienen la posibilidad de forzar desplazamientos de poblaciones e incrementar los riesgos de conflictos civiles".

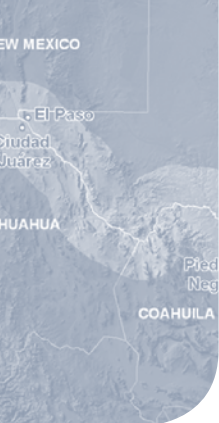
## ANTECEDENTES

No existe lugar del planeta que no haya sido afectado por la variabilidad climática, y la región Paso del Norte no es la excepción. Hemos sido testigos de las fuertes inundaciones que afectaron la zona triestatal en los meses de agosto y septiembre del 2006, las cuales pusieron a prueba la capacidad organizativa y de respuesta que las autoridades locales poseen.

Más recientemente, en el verano del 2008 (mes de julio), se producen nuevas inundaciones en la Región<sup>1</sup> con anegamiento en algunas áreas de El Paso, trastornos del tráfico, arrastre de piedras y lodo en algunas avenidas, y el cierre temporal de algunas calles; el parque infantil de Sundland Park, ubicado cerca de las márgenes del Río Grande, también se vio afectado.

En Ciudad Juárez la situación fue mucho peor, especialmente en el sector sur oriental conocido como El Barreal. Esta zona ya se había inundado en julio-agosto de 2006, y por ello se construyeron algunos diques de tierra de carácter provisional, entre ellos el Santa Elena 1, el cual falló, junto al llamado Bordo de la Laguna de Patos, lo que causó las inundaciones de los fraccionamientos Villas del Sur 1 y 2, Alborada, Los Naranjos, Las Almeras, Palmas y Praderas del Sol. Según estimaciones periodísticas, un total de 3,100 familias fueron afectadas. El anegamiento de la mayor parte de las calles de las citadas colonias incrementó los riesgos de enfermedades como la del Virus del Nilo Occidental, dermatitis, enfermedades gastrointestinales y oculares, entre otras.

<sup>1</sup> Para mayores detalles véase: OPS, COLEF. Lecciones aprendidas: Inundaciones del 2006 en la Región Paso del Norte. Jenkins, J. e Iturralde G. editores.



Otro hecho dentro de nuestra zona ocurrió a fines de Julio del presente año en Nuevo México como consecuencia del huracán Dolly. Se produjeron inundaciones en el condado de Lincoln (Ciudad de Ruidoso y áreas cercanas) durante los días 26 a 28 de julio, dejando 1 persona fallecida, 200 casas dañadas, vías cortadas, 13 puentes destruidos, comunidades incomunicadas, 900 personas rescatadas y millones de dólares en daños materiales. Las intensas lluvias anegaron el área durante ese fin de semana, produciendo el desborde del río Ruidoso y causando la evacuación de todas las personas que estaban en sus orillas, incluyendo turistas que visitaban la zona en ese momento.

Las causas reales de las inundaciones recurrentes de esta zona de El Paso del Norte deben buscarse en las acciones descontroladas de intervención humana sobre el medio ambiente, especialmente la acelerada urbanización sin un marco adecuado de planeamiento urbano, la falta de un manejo integral de cuencas, en particular con un enfoque binacional, la ausencia de un sistema eficiente de drenaje pluvial y la falta de una cultura de prevención fundamentada en las lecciones aprendidas de inundaciones anteriores.

Además, como parte del fenómeno global de la variación climática, estas manifestaciones se han incrementado y agudizado de una forma visible.

Son bajo estas circunstancias en las que se planificó y realizó el “Taller Binacional sobre Variabilidad Climática y Salud”.

Este evento fue planificado, organizado y dirigido por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF), la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), y el apoyo de otras instituciones de la región relacionadas con el tema, entre las que destacan: Municipio de El Paso, Municipio de Ciudad Juárez, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Departamento de Salud de Nuevo México, Departamento de Manejo de Emergencias del Condado y de la Ciudad de El Paso, Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ), Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) del Gobierno del Estado de Chihuahua, Dirección de Ecología y Protección Civil del Gobierno Municipal de Juárez, UTEP, SEMARNAT, NMSU, COESPRIS, COFEPRIS, entre otras.

Se realizaron un total de 5 reuniones preparatorias del taller: septiembre 10 y 30, octubre 31, noviembre 19 y diciembre 1, en las que participaron delegados de los entes involucrados. En estas reuniones se definieron los siguientes puntos: fecha del evento, lugar, contenidos, objetivos, resultados esperados, invitados, roles de cada institución participante y otros aspectos conexos.

El objetivo general del taller fue contribuir a la reducción del impacto actual y esperado del cambio climático en la salud y el ambiente en la frontera entre México y Estados Unidos, con especial atención al área de la región El Paso del Norte.

Específicamente, se trata de conocer más a fondo las interrelaciones fronterizas entre las distintas manifestaciones del cambio climático, el ambiente y los determinantes sociales de la salud y dar seguimiento a las iniciativas y compromisos derivados del día Mundial de la Salud sobre “Cambio Climático y Salud”.

Los resultados de este evento están plasmados en el documento que ahora se presenta y que recoge las principales conclusiones y recomendaciones dirigidas a las instituciones y autoridades competentes para mejorar sus conocimientos acerca de los efectos negativos que la variabilidad climática tiene sobre la salud de los habitantes de la Región.



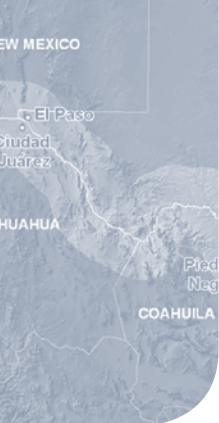
El taller se realizó el día viernes 5 de diciembre del 2008, de 8:00 am a 6:00 pm en el Salón Brahma del Hotel Camino Real en la ciudad de El Paso, Texas, con la participación de 58 expertos en el tema.

## PROGRAMA

**Coordinador General: Dr. Jorge Jenkins**

**Relator General: Dr. Gustavo Iturralde**

8:15 am	Tributo póstumo a los ingenieros Carlos Marín y Arturo Herrera <sup>1</sup>	Cónsul Raymond McGrath Cónsul Roberto Rodríguez
8:30 am	Ceremonia inaugural  Objetivos y metodología del Taller	MSc. Daniel Chacón Dr. Gustavo Córdova Dra. Maria T. Cerqueira Lic. Clemente Villalpando Dr. Jorge Jenkins
8:45 am	Variabilidad en la interacción entre atmósfera y litósfera y sus posibles efectos en la salud de los residentes de la Región Paso del Norte	Dr. Thomas Gill
9:05 am	Estudio de caso: Variabilidad Climática en el Área Centroamericana y su impacto en la economía	Dr. Francisco Mayorga
9:35 am	Preparativos en casos de Emergencias y Desastres en la ciudad y condado de El Paso	Chief Carlos Carmona
10:15 am	Programa de la Secretaría de Salud de México en la prevención de los efectos de la Variabilidad Climática	Biol. Guadalupe de la Luz González
10:30 am	Impacto social y productivo de la variabilidad climática en México	Dr. Ignacio Sánchez
10:45 am	Iniciativas de salud pública para reducir el impacto de la variabilidad climática	Dr. Héctor Puertas
11:00 am	Efectos del cambio climático en la salud y el Programa Regional de OPS/OMS	MSc. Sally Edwards
11:15 am	La variabilidad climática y su impacto en la disponibilidad de suministros de agua	Dr. Karl Woods
11:30 am	El impacto de la variabilidad climática en la zona de frontera México – Estados Unidos	Ing. Mario Vásquez
11:45 am	Impacto de la variabilidad climática en la salud pública	Dr. Jorge Jenkins
2:15 pm	Trabajos de Grupo	
4:15 pm	Sesión plenaria final Presentación del Libro “Lecciones Aprendidas de las inundaciones del 2006 en la Región Paso del Norte”	
6:00 pm	Clausura	



## TRABAJOS EN GRUPOS

GRUPO	TEMA	FACILITADOR	RELATOR
1	Posibles fenómenos climáticos extremos y sus consecuencias en la región Paso del Norte	Lourdes Romo	Gonzalo Bravo
2	Mecanismos de mitigación y adaptación frente a la variabilidad climática (Sector Salud)	Paul Dulin	María Sisneros

## DESARROLLO DEL PROGRAMA

### TRIBUTO PÓSTUMO A LOS SRS. CARLOS MARÍN Y ARTURO HERRERA

El evento se inició con un homenaje post mortem a los ingenieros Carlos Marín y Arturo Herrera, miembros de la Comisión Internacional de Límites y Aguas de Estados Unidos y México, quienes fallecieron en un accidente de aviación mientras sobrevolaban la región de Presidio y zonas aledañas, afectadas por serias inundaciones.

El desarrollo de este punto de la agenda se encuentra expuesto en extenso al inicio de la presente obra.

## INAUGURACIÓN

### *MSc. Gonzalo Bravo – representando a MSc. Daniel Chacón – COCEF*

Empezó haciendo una remembranza al Ing. Arturo Herrera, quien ayudó a la creación de la COCEF y fue parte de su Consejo Directivo y del Banco de Desarrollo de América del Norte, tendiendo puentes de colaboración directa entre CILA y COCEF; a través de su liderazgo hizo crecer a CILA y su influencia en la formación de ingenieros y diplomáticos fue decisiva; fomentó la creación de redes para la resolución de conflictos en la Frontera y el involucramiento de todos en el desarrollo de la Región.

Transmitió el agradecimiento del MSc. Daniel Chacón a OPS por la vinculación que permite el intercambio de experiencias e información entre las diversas instituciones, en temas de salud, medio ambiente, manejo de riesgos por desastres naturales; publicaciones como las memorias del taller de inundaciones de diciembre de 2008; talleres como el de pavimentación y salud; mecanismos de análisis en gestión ambiental, y otros.

La cooperación se completa con dos herramientas importantes: la primera es la Biblioteca Virtual de Salud Fronteriza, la cual permite que la población cuente con acceso a información sobre salud y ambiente, permitiendo una socialización de la información. La segunda es la coordinación interinstitucional entre COCEF y OPS para el monitoreo y estudio del agua en el Valle de Juárez, para mejorar los hábitos sanitarios en el consumo de agua, lo que permite continuidad en el proceso de medición de indicadores de salud que implementó COCEF junto a otras instituciones. Al momento ya se cuenta con información suficiente para determinar un perfil epidemiológico del Valle de Juárez en aspectos relacionados con suelo y agua.





Con estos ejes de trabajo se permite el desarrollo de la Frontera en temas de salud, reducción de la vulnerabilidad ante desastres naturales y con una inversión superior a 3,000 millones de dólares.

Este taller es importante porque a partir del análisis de la variabilidad climática se pueden efectuar valoraciones del tema de disponibilidad de agua y su efecto en la agricultura, salud de la población fronteriza, sequías o lluvias intensas con sus devastadores efectos en la región. El conocimiento de estos temas puede ayudar a la sociedad a estar mejor preparada y a cambiar los hábitos de las poblaciones, especialmente de las más vulnerables.

#### ***Dr. Roberto Hurtado – representando a Dr. Gustavo Córdova – COLEF***

Empezó haciendo un reconocimiento al Ing. Arturo Herrera por su colaboración estrecha con el Colegio de la Frontera Norte, sirviendo de guía para los elementos profesionales que se forman en dicha institución. Asimismo, reconoció que el COLEF se siente muy honrado en participar junto a OPS y COCEF en el desarrollo de temas de interés para la Región, como el que se aborda en el taller.

Este taller es muy importante por dar a conocer todo el proceso que ha desarrollado la variabilidad climática, evocando temas como la capa de ozono y esperando que se hagan los correctivos necesarios para que se corrijan dichos efectos y de esta forma beneficiar a futuras generaciones.

#### ***Dra. María Teresa Cerqueira – Representante OPS/OMS***

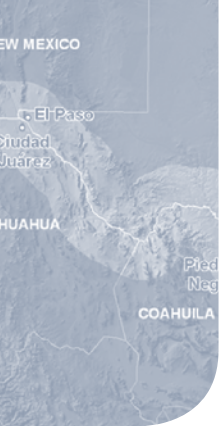
Inició agradeciendo a las organizaciones que apoyaron la realización de este taller, así como a los asistentes por su participación.

Priorizó la importancia y preocupación del tema de la variabilidad climática que se ha puesto de manifiesto en los últimos años, afectando la salud y la productividad de la población a nivel mundial.

La Oficina de Frontera México – Estados Unidos de OPS / OMS se encuentra inmersa en el proceso de diseminación del conocimiento y concientización en el tema; el empeño de la Organización se dirige a lograr un involucramiento activo de todas las instituciones que hacen salud y que velan por el medio ambiente para lograr disminuir los efectos nocivos del cambio climático; empoderar a la ciudadanía en el tema y buscar mejores y nuevas formas de vivir en armonía con la naturaleza sin amenazarla ni dañarla.

Urgió que este evento planificado conjuntamente con COCEF y COLEF y apoyado por un sinnúmero de organizaciones mexicanas y estadounidenses, sea el punto de partida de un proceso conjunto que lleve a mejorar las condiciones de vida de la población, sin dañar su entorno y estar mejor preparados para probables eventos adversos futuros que se pudieran presentar como consecuencia de los daños actuales.

Finalmente, dio por inaugurado el evento y el comienzo de las presentaciones.



## PRESENTACIONES

Durante el resto de la jornada matutina se hicieron las diferentes presentaciones, acorde al programa indicado previamente y cuyos puntos más importantes se encuentran desarrollados en los artículos precedentes de la presente obra.

## SESIÓN DE COMENTARIOS, PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- **Paul Dulin: El tema de fondo es la preparación que debe tener la población frente a los eventos adversos.**

Sally Edwards: La clave de intervención es la organización ciudadana y de los organismos para estar preparados y adaptados a los cambios del clima que afectan a la conducta humana.

- **Carlos Rincón: Incorporación del tema en discusión en la agenda de la reunión de gobernadores de los estados fronterizos.**

María T. Cerqueira: Se va a incorporar este tema en las dos mesas de trabajo de la reunión: Salud y ambiente.

- **Gilberto Velásquez: Qué datos se capturan en los centros de salud sobre enfermedades transmitidas por vectores, respiratorias y gastrointestinales? Esta información está disponible para investigadores?**

Álvaro Valenzuela: Los datos son recopilados por los trabajadores de salud y entregados una vez por semana a organismos superiores. Esta información está disponible a los investigadores.

- **María T. Cerqueira: Existe un problema con las acequias y el sistema de riego abierto en la agricultura, que provoca pérdida y evaporación de agua; existe alguna posibilidad de negociación con el sector agrícola para modificar esta conducta?**

Ignacio Sánchez: No se aplica en su totalidad la ley que indica que si el agua es escasa debe asignarse en primer lugar para la población, y después para el resto. La negociación actual se enfoca en reducir el consumo de agua en el subsuelo y la modificación de las conductas de riego, reduciendo el desperdicio y aumentando su efectividad.



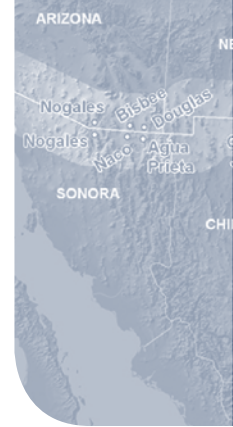
## TRABAJOS DE GRUPOS

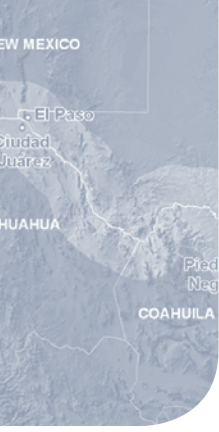
Los asistentes se dividieron en dos grupos de trabajo, cada uno de los cuales contó con un coordinador y un relator.

### GRUPO 1: Posibles fenómenos climáticos extremos y sus consecuencias en la región Paso del Norte

Recomendación transversal en todos los fenómenos: Apoyo en todos los parámetros para invertir más en investigación científica en estos temas, en instrumentación y en capacitación con mecanismos jurídicos binacionales

Fenómeno	Posibles causas	Tipo de intervención realizada	Impacto positivo	Impacto negativo	Recomendaciones
1. Precipitaciones pluviales extremas por huracanes o incremento de humedad en el aire del Golfo o del Pacífico (con mayor afectación del Golfo por no haber barreras naturales).	Incremento en la humedad en el aire por aumento de temperatura de los océanos.	Reactiva en inundación de 2006. Preparación de sistemas de drenaje pluvial.	Recarga de embalses y posible recarga de acuíferos. Incremento de vegetación con mayor fotosíntesis con captura de carbono. Limpia la atmósfera.	Inundaciones. Contaminación. Arrastre de contaminantes. Contaminación de acuíferos. Aumento de vectores transmisores. Estancamiento de agua por un largo periodo de tiempo. Modificación de los cauces. Deterioro y destrucción de infraestructura (vial, puentes, viviendas, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas potabilizadoras, contaminación de pozos, etc.). Aumento de asma, alergias y fauna nociva por incremento de vegetación e intensificación de incendios. Lluvia ácida.	Sistemas binacionales coordinados de alerta temprana. Estandarización de los mismos patrones de medición en tiempo real, especialmente las cuencas altas más que en las bajas con telemetría y radares para tener un sistema compatible de detección temprana. Registro de eventos y las formas en que se enfrentaron. Delimitación clara de jurisdicciones en el manejo de cuencas y subcuencas en cuanto a su mantenimiento. Planeación urbana y zonificación con regulaciones específicas. Análisis de ingeniería sobre precipitación, escurrimiento y diseño. Análisis profundo de nuevos patrones de periodos de retorno para diseño de nueva infraestructura urbana, incluida la actualización de los patrones de precipitaciones históricas. Entrenamiento y capacitación a quienes trabajan en el sector de salud ambiental. Regulaciones más estrictas de construcción que eviten el desarrollo inmobiliario en arroyos y concienciar a las personas de sus riesgos, considerando las posibles condiciones históricas. Participación de la sociedad en la vigilancia del cumplimiento de las normas. Incrementar la red de estaciones meteorológicas. Implementar políticas de manejo de drenaje pluvial.

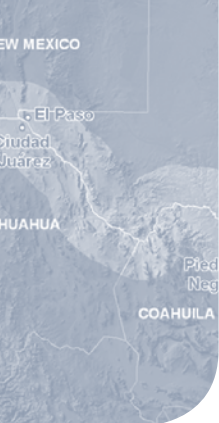




<p>2. Incremento en la intensidad de precipitaciones en menor tiempo y más localizadas.</p>			<p>Acumulación de embalses. Anegamiento. Tasas pico.</p>	<p>Identificación espacial de las precipitaciones y sus tendencias. Establecer una mayor red de estaciones meteorológicas. Detección temprana de fenómenos meteorológicos con mayor entrenamiento y coordinación binacional con un mecanismo acordado por las dos partes. Manejo suelo y vegetación.</p>
<p>3. Variación en volumen de nevadas.</p>	<p>Cambio en los patrones de circulación global</p>	<p>Reactiva mas que preventiva</p>	<p>Mayores escurrimientos y recargas. Menores accidentes.</p>	<p>Menos recarga y menos agua y agua con menor calidad para la presa Elefante. Persistencia de plagas de una temporada a otra. Cambio a una forma tropical húmeda con enfermedades de una región tropical más que semiárida. Mayor impacto de enfermedades estacionales. Impacto negativo en la economía. Mayor salinidad en la cuenca</p>
				<p>Mayor educación y concientización Tecnificación del campo con cultivos de mayor valor agregado y menor uso de agua.</p>



<p>4. Incremento de ondas de calor:</p>	<p>Cambio climático global. Islas de calor urbano.</p>	<p>Programas de educación y capacitación con un gran impacto.</p>		<p>Mayor morbilidad y mortalidad por deshidratación, especialmente de población vulnerable. Impacto negativo en la economía con menor productividad, aumento del uso de electricidad, mayor consumo de agua con mayores costos. Impacto en la productividad de ecosistemas.</p>	<p>Reforestación. Uso de material aislante en construcción. Uso de fuentes alternativas de energía. Refugios. Prevención y educación pública. Incorporar tecnologías de ahorro de energía con uso de códigos apropiados de construcción. Uso de concreto oscuro en pavimentación.</p>
<p>5. Trombas (celdas conectivas) o tormentas severas.</p>		<p>Reactivo</p>	<p>Posibilidad de recarga localizada. Relámpagos aumentan el nivel de nitrógeno.</p>	<p>Inundaciones. Granizadas. Daños económicos. Riesgo de decesos o daño físico. Ruptura de la movilidad urbana. Inundaciones rápidas. Psicosis y pánico. Daño en la infraestructura.</p>	<p>Prevención con educación y sistema de alerta temprana con coordinación binacional. Elementos de seguridad para proteger la vivienda de los propietarios que estén en refugios. Ampliar la red de capacitación para community weather spotters y oficiales de meteorología e intercambio de información.</p>
<p>6. Cambios en el patrón de vientos.</p>			<p>Limpieza del aire.</p>	<p>Daños en la infraestructura. Impacto económico. Contaminación del aire. Enfermedades respiratorias por mayores partículas suspendidas.</p>	<p>Mejor monitoreo de polen.</p>

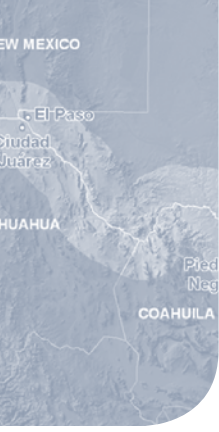


## GRUPO 2: Mecanismos de mitigación y adaptación frente a la variabilidad climática (Sector Salud)

- En primer lugar, el grupo definió los términos Mitigación y Adaptación.
  - Mitigación: Acción que puede ser tomada para reducir una actividad a la cual las personas no se han adaptado (ejemplo: reducción de emisiones).
  - Adaptación: Aceptar el impacto y producir cambio en las personas y no en la actividad (ejemplo: todas las medidas que se toman en el sector salud para reducir los impactos del cambio climático global en el sector salud).
- Lista de impactos en el Sector o Sistemas de Salud:
  - Problemas respiratorios (ej. calidad del aire).
  - Disentería / enfermedades gastrointestinales (debido a la disponibilidad o calidad del agua; inundaciones).
  - Enfermedades diseminadas por vectores / insectos: (Virus del Oeste del Nilo, dengue, malaria).
  - Inequidades sociales (ej. los más pobres se impactan más por la pobre calidad del aire; estrés relacionado al calor; aire acondicionado sin mecanismo de adaptación).
  - Climas con temperaturas más frías (malos sistemas de calefacción produce envenenamiento por monóxido de carbono).
  - Enfermedades infecciosas causadas por incremento de densidad poblacional (ej. población rural con tuberculosis migra a áreas urbanas).
  - Higiene mental afectada por factores mencionados anteriormente.
  - Desórdenes de ojos y piel debido a la pérdida de accesibilidad al agua (ej. falta de higiene).
  - Eventos climáticos extremos (consecuencias crónicas a la salud: incremento de inundaciones o sequías, con cambio en la tierra, aumento de polvo y alteración de la calidad del aire).
  - Consecuencias agudas en la salud (ej. ahogamiento por inundaciones repentinas).
  - Impacto nutricional debido a cambios climáticos que afectan las áreas de cultivo, con escasez de alimentos producidos localmente o importados; también se produce un impacto económico por disminución de la producción local de chile o nuez.
  - Cambios en las prácticas de agricultura (ej. uso de pesticidas / insecticidas) y costos.
  - Sistema de salud más saturado por aumento de los desastres y aumento de personas buscando atención médica.
  - Educación acerca de los riesgos a la población y qué se puede hacer.
- Qué clase de respuestas de mitigación o adaptación se producen?



EVENTOS EXTREMOS: MITIGACIÓN				
Mecanismo	Descripción	Entidades que han intervenido	Acciones realizadas	Recomendaciones
Cambio climático que impacta al planeta.	Mejor planeación. Respuesta coordinada y coherente. Educación en aspectos de la vulnerabilidad existente en la comunidad. Cambios de políticas. Mejor planeamiento urbano, uso de la tierra, transportación masiva.	Autoridades de salud. Escuelas. Centros comunitarios de salud. Cuerpo de bomberos. Cruz Roja. Primeros auxilios. Servicios de salud. ONGs.	Educación e investigación. Capacitación. Talleres de lecciones aprendidas. Simulacros y simulaciones.	Necesidad de mecanismos de comunicación regional en casos de emergencia. Mayor apoyo político. Apoyo financiero. Capacitación continua en preparativos y respuesta a nivel binacional. Educación pública continua.
CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE				
Efectos en la salud.	Mejores prácticas de agricultura. Proyectos de pavimentación de vías. Reforestación con árboles. Información y educación pública. Cambios de tecnologías y procesos. Promoción de medios masivos de transportación. Sistema de reporte de enfermedades infecciosas en la frontera.	Universidades. Industrias privadas. ONGs. Sector Salud.	Capacitación en prácticas mejoradas de agricultura. Vías pavimentadas. Educación comunitaria.	Mayores proyectos de pavimentación. Planeamiento regional continuo mejorado. Sistemas integrados de información. Educación.

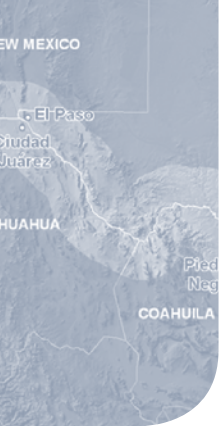


CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA			
Educación en vectores.	Forma de eliminar los vectores en la comunidad. Pavimentación de vías. Proyectos de drenaje.	Gobierno local. Universidades. Entidades del sector salud. ONGs. Comunidad.	Educación en vectores. Educación a edad temprana sobre higiene. Proyecto de eliminación de neumáticos (reduce criaderos de vectores). Infraestructura de agua y drenaje en comunidades rurales. Planeamiento urbano y regional.
			Continuar proyectos de infraestructura en agua y desechos. Mejoramiento continuo del plan regional. Continuar el desarrollo de vacunas contra enfermedades transmitidas por el agua. Continuar la educación pública.
SALUD MENTAL			
Salud mental	Capacitación al personal de salud y comunidad en temas de salud mental.	Gobiernos. Sector salud. Universidades. ONGs.	Capacitación al personal de salud en temas de salud mental. Cursos de consejería. Educación pública. Capacitación a capacitadores.
			Construir capacidades: más proveedores de salud mental, personal bilingüe. Desarrollo de la fuerza de trabajo. Mejorar el acceso a servicios de salud. Educación pública continua.





<b>PRÁCTICAS DE AGRICULTURA</b>			
Cambios en las prácticas de agricultura	Cambios en los cultivos. Mayor cantidad de insectos. Plagas vegetales.	Gobiernos. Sector salud Universidades. ONGs. Agricultores.	-----      Estar mejor preparados ante una situación que puede afectar la industria. Estudios que podrían predecir potencialmente un cambio en la región para mejorar los mecanismos de planeación.
<b>ENFERMEDADES INFECCIOSAS</b>			
Aumento de enfermedades infecciosas y zoonosis.	Marcos de desarrollo (planeación y comunicación de la vigilancia epidemiológica binacional). Desarrollo de un sistema de vigilancia en el lado estadounidense. Educación pública.	Gobiernos. Sector salud. Universidades. ONGs. Agricultores.	-----      Necesidad de un componente binacional en los sistemas de vigilancia. Apoyo financiero al desarrollo de un sistema de vigilancia binacional. Educación pública continua.



## SESION PLENARIA

- Se planteó la necesidad de que las conclusiones y recomendaciones de las mesas de trabajo estén disponibles para los participantes del taller en el menor tiempo posible, sin esperar la publicación del libro.
- Se reitera la necesidad de que las conclusiones y recomendaciones del presente taller sean entregadas a las autoridades de ambos países para que sean tomadas en cuenta en el diseño de políticas y su posterior implementación.
- Se plantea si los grupos trabajaron en la incidencia del Fenómeno del Niño en la aparición y severidad de enfermedades. Los grupos respondieron que se trató de manera general los efectos del clima y no se especificó ninguno en especial.

## PRESENTACION DEL LIBRO: “LECCIONES APRENDIDAS DE LAS INUNDACIONES DEL 2006 EN LA REGION PASO DEL NORTE”

**El Dr. Jorge Jenkins hizo la presentación oficial del libro, remarcando los siguientes aspectos:**

- Este libro recoge las reflexiones y conclusiones del taller llevado en diciembre del 2007, el cual tuvo gran acogida (130 participantes), en colaboración con el COLEF.
- La colección de artículos es muy completa e interesante.
- Se hizo un resumen del contenido de la obra y sus autores.
- Asimismo, se enumeraron los problemas en la confección de los artículos, retrasos en la entrega de los manuscritos, escasez de fotografías, traducciones, y problemas con la imprenta.
- Se espera que esta obra sea de referencia obligada en el tema del manejo de desastres en la región Paso del Norte, autoridades locales y universidades.
- De la misma forma, se espera que las memorias de este taller sean publicadas en el mes de febrero de 2009, contando con la colaboración de los autores, sus manuscritos, tablas y fotografías entregadas a tiempo.
- El seguimiento de las conclusiones y recomendaciones debe ser dado por un sistema de veeduría que involucre a las tres zonas de la región, especialmente con los tres gobernadores. Una buena oportunidad es la reunión de gobernadores fronterizos (10 estados de México y Estados Unidos).



# COMENTARIOS FINALES

**John Cook**

*Alcalde de la ciudad de El Paso*

Es un honor dirigirse a todos los asistentes a este Taller Binacional sobre la Variabilidad Climática y la Salud que debió haberse realizado hace tiempo.

El Paso, es muy afortunado de tener sus raíces y estar ubicado geográficamente en una frontera internacional. Como comunidad fronteriza, tenemos el marcado privilegio de ser parte de una singular relación entre ciudades, estados y países vecinos. Con este privilegio, viene la oportunidad de observar, de manera conjunta, cuestiones que son de efecto e interés mutuo para nuestra comunidad fronteriza. En este día y época, nos damos cuenta de lo volátil e impredecible que pueden ser nuestro clima y medio ambiente. Con esto en mente, es nuestro deber trabajar juntos para afrontar los temas ambientales, climáticos y de salud que afectan a nuestra frontera. Podemos aprender de esas terribles experiencias que ya hemos enfrentado con el fin de tomar mejores acciones y utilizar lo que ya sabemos sobre la condición climática, ambiental y de salud de nuestra región, para ser proactivos al enfrentar esas duras pruebas que puedan presentarse.

Tenemos una asombrosa región fronteriza. Continuemos trabajando juntos para preservar y salvaguardar este maravilloso recurso. Esta conferencia fue todo un éxito y espero que ésta sea solo la primera de muchas oportunidades para reunirnos y discutir la manera en que podemos hacer la diferencia.

Gracias





**CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD  
FRONTERA MÉXICO – ESTADOS UNIDOS**

