

## LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

Por: Julia Martínez Fernández, Miguel Ángel Altamirano del Carmen y Uriel Bando Murrieta

### Aspectos generales sobre vulnerabilidad y adaptación

El cambio climático, relacionado con el aumento en la temperatura de la superficie de la Tierra y con afectaciones en el sistema climático, se debe al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera a partir de la revolución industrial. Dichas emisiones provienen de la quema de combustibles fósiles; principalmente en actividades industriales y en el transporte, así como por la destrucción de bosques y selvas (IPCC, 2007).

Aunque todos los países, así como todas las regiones y sectores de un país, son potencialmente susceptibles de sufrir impactos por el cambio climático -es decir, son *vulnerables*-, también se sabe que su grado de vulnerabilidad está relacionado con diversos factores sociales, económicos y geográficos (IPCC, 2007). Al respecto, la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2002) ha señalado que la falta de crecimiento económico, la desigualdad, la existencia de marcos legales deficientes y las presiones demográficas, son factores que elevan la vulnerabilidad ante la variabilidad climática y los eventos extremos.

Por ello, la vulnerabilidad de un país no radica sólo en su posición geográfica y en las variaciones de su clima, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha definido la necesidad del *desarrollo de las capacidades*; como el crear y fomentar las habilidades de individuos, instituciones y sociedad para la identificación y resolución de problemas, el establecer objetivos y el alcanzar metas en cuestiones de desarrollo humano, social y urbano, dentro de un marco de desarrollo sustentable.

El riesgo de sufrir daños a consecuencia del cambio climático combina las amenazas o peligros propios del clima (tales como lluvias y sequías) con la vulnerabilidad (aspectos socioeconómicos, pérdida de suelos, mal manejo del agua). Cualquier modificación en estas condiciones afectará el riesgo de un sector y la población en una región particular (INE, 2007).

Los impactos del cambio climático, ya identificados y proyectados, deben juzgarse con base en el perjuicio o beneficio que pueden causar a los sistemas naturales y humanos. La adaptación puede reducir impactos potencialmente peligrosos y disminuir la vulnerabilidad de los sistemas; sin embargo, para planificar e instrumentar políticas, sigue siendo necesario fortalecer la capacidad técnica, financiera e institucional de los países (Schneider y cols., 2007).

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) define a la adaptación como "...los ajustes en sistemas ecológicos, sociales o económicos que se dan en respuesta a los estímulos climáticos actuales o esperados y sus efectos o impactos. Se refiere a los cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas al cambio climático" (IPCC, 2007). La adaptación, debe surgir de un proceso de toma de decisiones en el que participen todas las partes involucradas.

La adaptación es un proceso continuo de respuesta a fuerzas externas o futuros previstos, e involucra procesos como detección de señales, evaluación, decisión y retroalimentación. Este proceso puede ser localizado o bien instrumentado a nivel general y a partir de su objetivo puede disminuir la vulnerabilidad o modificar los efectos de las condiciones anómalas del clima. La adaptación puede involucrar cambios tecnológicos, de conducta, financieros, institucionales o de información (Hulme, 2003).

El potencial de adaptación de los sistemas naturales es mucho menor en comparación con los de los sistemas sociales y de mercado. En general, se reconoce que será mucho más difícil, tanto para los sistemas humanos como para los naturales, adaptarse a grandes cambios de la temperatura que a cambios graduales, y que la adaptación será más difícil y/o costosa ante tasas de calentamiento rápidas (Schneider y cols., 2007).

Algunos grupos sociales no cuentan con capacidades para reducir su vulnerabilidad o adaptarse ya que ante una misma amenaza climática son más propensos que otros al daño y a la pérdida, su vulnerabilidad puede aumentar o disminuir con acciones concretas.

Los sistemas socioeconómicos pueden tener adaptaciones autónomas -que se definen como espontáneas- (por ejemplo modificaciones hechas por los campesinos en el tipo de cultivos ante cambios en los patrones de lluvia) y adaptaciones planeadas en las que hay un objetivo específico en un tiempo dado y en las que participan diversos actores - individuos, sector privado o gobierno- (Smith y cols., 2000).

En sectores como energía, turismo, agua y salud las adaptaciones pueden incluir reordenamientos territoriales y ecológicos, tales como la adaptación en zonas costeras que pueden considerar cambio en el uso del suelo y la protección de áreas críticas. Por lo mismo, en México, las tendencias hacia re-valorar los servicios que brindan los ecosistemas es de la mayor importancia. La adaptación requiere del compromiso de autoridades en los tres órdenes de gobierno: municipal, estatal y federal.

En algunos casos, las adaptaciones requieren de una intervención pública que va más allá del alcance local. Unas adaptaciones se dan a corto y otras a largo plazo; un ejemplo del segundo caso sería transformar la producción agrícola en un sistema más robusto (Seo, 2007). Para estimar los beneficios de la adaptación resulta fundamental trabajar con escenarios del futuro de la región o sector de interés; bajo tal esquema se pueden contemplar los beneficios que una u otra adaptación puede traer.

Con el fin de proteger a las personas y a los diversos sectores socioeconómicos de los impactos futuros del cambio climático, es necesario elaborar hoy una evaluación de la vulnerabilidad, que considere las capacidades de adaptación y que se concentre en las poblaciones, sectores y regiones que pueden verse más afectados por las consecuencias de las variaciones climáticas actuales y las del cambio climático proyectado.

La evaluación de la capacidad de adaptación puede realizarse con base en costos, beneficios, equidad, eficiencia, urgencia y capacidad de instrumentación (Smith y cols., 2000); también se pueden considerar otros indicadores, estimados con valores históricos, ya sea presentes o proyectados al futuro.

Para enfrentar los efectos del cambio climático será necesario desarrollar capacidades preventivas y de respuesta ante los posibles impactos adversos. Éstas incluyen la generación de información y conocimiento sobre la vulnerabilidad de distintas regiones y sectores del país, así como de los impactos potenciales, el desarrollo de estrategias específicas, y el trabajo coordinado de las distintas instancias del gobierno y la sociedad (PNUD/GEF, 2005).

La adaptación como estrategia requiere de la creación y el fortalecimiento de vínculos entre el sector privado-estado-sociedad civil, que formen parte de una política específica de los países.

### ***Vulnerabilidad y adaptación en México***

Una de las acciones más recientes es la creación, en abril de 2005, de la *Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)*, integrada por los titulares de las Secretarías de Energía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Economía; Desarrollo Social; Relaciones Exteriores, coordinada por la de Medio Ambiente y Recursos Naturales;. La Comisión cuenta, además, con un *Consejo Consultivo de Cambio Climático*, presidido por el Dr. Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, e integrado por 23 especialistas en el tema. La Comisión tiene como objetivos coordinar el desarrollo de políticas nacionales e internacionales para prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero; incorporar acciones de adaptación a través de los diversos sectores; así como, desarrollar los marcos legales que permitan lograr dichas propuestas, y trabajar para el cumplimiento de los compromisos suscritos ante la CMNUCC (CICC, 2007).

Es muy importante destacar que el Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012, menciona el impulsar medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático conforme a las siguientes estrategias:

- Promover la inclusión de los aspectos de gobernabilidad a la adaptación al cambio climático en la planeación y quehacer de los distintos sectores de la sociedad.
- Desarrollar escenarios climáticos regionales de México.
- Evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos.
- Promover la difusión de información sobre impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático.

En marzo de 2007, la CICC estableció el Grupo de Trabajo para Estrategias y Políticas Adaptación (GT-ADAPT), cuya presidencia y coordinación están a cargo del Instituto Nacional de Ecología (INE). En este grupo participan las Secretarías que son miembros de la CICC, además de delegados de las Secretarías de Turismo, de Salud (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), de Gobernación (Centro Nacional para la Prevención de Desastres); del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; asimismo participan investigadores de la Comisión Nacional del Agua, del Servicio Meteorológico Nacional, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y de la Comisión Nacional Forestal. Los miembros de este grupo trabajan para elaborar el componente de

adaptación del Programa Especial de Cambio Climático, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que estará listo a mediados de 2008.

En mayo de 2007, se presentó dicha Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC), la cual refleja el compromiso del Ejecutivo Federal en relación con la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, sobre la base del reconocimiento del problema como uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

Los resultados de las primeras evaluaciones sobre la vulnerabilidad de México ante el cambio climático se encuentran publicados en la Primera y Tercera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (INE-SEMARNAT, 2006), de la cual se presenta la siguiente información relevante:

- En el 2020, la temperatura promedio en México se incrementaría entre 1.5 y 2 °C, lo cual provocará afectaciones a:
  - La salud e integridad de las personas y sus bienes materiales.
  - La seguridad de los asentamientos humanos y la infraestructura.
  - La producción de alimentos.
  - Los ecosistemas y los servicios ambientales que prestan.
- La temperatura de la superficie del mar en el Caribe, Golfo de México y Pacífico Mexicano podría aumentar entre 1 y 2°C, favoreciendo las probabilidades de que los ciclones tropicales alcancen categorías mayores en la escala Saffir-Simpson, aunque la presencia de estos también puede deberse a la variabilidad natural.

Entre las actividades específicas en materia de adaptación que se han realizado, la identificación de medidas de adaptación al cambio climático que se deberían comenzar a instrumentar en forma integrada en los sectores hídrico, agrícola y forestal, propuestas en el proyecto Fomento de las capacidades para la adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba, descritas en la mencionada Tercera Comunicación.

Otra actividad importante es el establecimiento de un esquema de colaboración, entre el INE, el Banco Mundial y el gobierno de Japón; para que científicos del Centro de Ciencias de la Atmósfera, de la Universidad Nacional Autónoma de México; de la Universidad Autónoma Metropolitana y del INE analicen escenarios futuros de cambio climático que se construyen con modelos de muy alta resolución (20 km), en el Simulator de la Tierra del Instituto de Investigaciones Meteorológicas, en Tsukuba, Japón, para evaluar los impactos de huracanes y lluvias extremas en el Golfo de México.

También, el INE ha dado capacitación técnica a los estados de Veracruz y Nuevo León para que desarrollen sus Programas Estatales de Cambio Climático, con sus respectivos Inventarios Estatales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Estos proyectos cuentan con financiamiento del Reino Unido.

En materia de difusión al tema de cambio climático, el incremento en la participación del personal de la Coordinación de Cambio Climático del INE en foros, talleres y publicaciones; así como la elaboración de portales de Internet que ofrecen información sobre el tema en español, dirigida a diversos sectores de la población; y sobre la vulnerabilidad y el riesgo por entidad federativa y por sector.

Con acciones como las descritas previamente, el INE de la SEMARNAT contribuye al cumplimiento de los compromisos de México ante la *Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático*.

### **Retos identificados en materia de vulnerabilidad y adaptación**

- Continuar con las evaluaciones de vulnerabilidad en sectores y regiones.
- Desarrollar e instrumentar medidas que al mismo tiempo que mitigan emisiones, sirven para la adaptación al cambio climático.
- Preservar y fortalecer las funciones de amortiguamiento de las cuencas.
- Restaurar cuerpos de agua que permitan mantener la capacidad de almacenamiento ante lluvias extremas y extraordinarias.
- Implementar mejores sistemas de información y alerta temprana.
- Diseñar e instrumentar un Programa de Modelación del Clima, como parte de un Sistema Nacional de Información Climática.
- Diseñar una estrategia de comunicación y educación para la sociedad en su conjunto.
- Potenciar las capacidades instaladas mediante una estructura institucional más efectiva.

### **Referencias**

CICC. 2007. *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, SEMARNAT: México.

CEPAL. 2002. *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. CEPAL, PNUMA: Santiago de Chile.

Hulme, M. 2003. *Abrupt climate change: can society cope?* The Royal Society, 361, 2001-2021.

INE-SEMARNAT. 2006. México. Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INE, SEMARNAT, PNUD México, EPA, Global Environment Facility: México.

INE-SEMARNAT. 2007. Informe nacional "Proyecto Fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba". INE, SEMARNAT, PNUD México, GEF, CATHALAC.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007a. Summary for Policymakers. En: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo/Global Environment Facility (PNUD/GEF). 2005. Marco de Políticas de Adaptación. Desarrollando Estrategias, Políticas y Medidas. Nueva York.

Schneider, S.H., S. Semenov, A. Patwardhan, I. Burton, C.H.D. Magadza, M. Oppenheimer, A.B. Pittock, A. Rahman, J.B. Smith, A. Suarez y F. Yamin, 2007: Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 779-810.

Seo, S. N. 2007. *Adaptations to climate change*. En: Encyclopedia of Earth. Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment: Washington, D.C.

Smith, S. D., T. E. Huxman, S. F. Zitzer, T. N. Charlet, D. C. Housman, J. S. Coleman, L. K. Fenstermaker y J. R. Seemann. 2000. Elevated CO<sub>2</sub> increases productivity and invasive species success in an arid ecosystem, *Nature*, **408**, 79-82.