

# México y el cambio climático global

Cecilia Conde





# **México y el cambio climático global**



## **Universidad Nacional Autónoma de México**

**Juan Ramón de la Fuente**  
Rector

**Enrique del Val Blanco**  
Secretario General

**Daniel Barrera Pérez**  
Secretario Administrativo

**René Drucker Colín**  
Coordinador de la  
Investigación Científica

**Julia Tagüeña Parga**  
Directora General de  
Divulgación de la Ciencia

**Patricia Gómez Cano**  
Jefe del Departamento de Difusión de la  
Coordinación de la Investigación Científica

### **Centro de Ciencias de la Atmósfera**

**Carlos Gay García**  
Director

**Amparo Martínez Arroyo**  
Secretaria Académica

**Lidia Barrera Sánchez**  
Secretaria Administrativa

**Francisco Estrada Porrúa**  
Secretario Técnico

**Claudio Amescua García**  
Jefe de la Sección Editorial

# México y el cambio climático global

Cecilia Conde





Dirección General de  
Divulgación de la Ciencia  
**U N A M**

## **Dirección General de Divulgación de la Ciencia**

Coordinación editorial  
**Rosanela Álvarez y Juan Tonda**

Diseño de la colección  
**Elizabeth Cruz**

Corrección técnica  
**Martín Bonfil y Javier Cruz**

Formación  
**Elizabeth Cruz y Kenia Salgado**

Asistente editorial  
**Leticia Monroy**

Ilustraciones  
**Magdalena Juárez  
Carlos Incháustegui**

Primera edición, 2006

D.R. © Dirección General de Divulgación de la Ciencia  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Edificio Universum, tercer piso, Circuito Cultural,  
Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F.  
[www.dgdc.unam.mx](http://www.dgdc.unam.mx)

ISBN 970-32-2078-9

Reimpresión a cargo del Centro de Ciencias  
de la Atmósfera, UNAM, mayo de 2007

Archivo digital para la reimpresión preparado  
por Pietro Villalobos Peñalosa

Impreso y hecho en México

Este libro no puede ser reproducido, total ni parcialmente, por ningún  
medio electrónico o de otro tipo, sin autorización escrita de los editores.

# México y el cambio climático global

**El clima es lo que esperas,  
el estado del tiempo es lo que recibes**

Para entender lo que es el fenómeno del cambio climático global, primero hay que entender lo que es el clima.

El clima terrestre es producto de la constante y compleja interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y, muy importante, la vida en el planeta (plantas y animales en los bosques y selvas, en océanos y en la atmósfera).

Cada día hay variaciones en las condiciones de nuestro planeta, por lo que cada día hay variaciones en las condiciones de temperatura y lluvia planetaria. Sin embargo, a esas variaciones no les llamamos clima, sino estado del tiempo.

En buena parte del planeta y, en particular en nuestro país, esperamos frío en invierno y calor en verano. Asimismo, esperamos que en primavera inicien las lluvias y que éstas sean más intensas y regulares en verano. Esto que esperamos se llama clima.

Sin embargo, puede ser que alguna vez un día invernal sea sumamente caluroso, que se retrasen mucho las lluvias

en primavera, o que tengamos intensos aguaceros un día de invierno. Estos sucesos no nos indican que ha cambiado el clima, sino que son parte de una variación posible dentro del clima que esperamos.

Diariamente, en los medios de información (radio, televisión, periódico) se anuncian los pronósticos del estado del tiempo, esto es, las posibles variaciones en las condiciones de clima esperado. Esta información nos permite decidir si llevaremos paraguas a la escuela o al trabajo, si los vuelos en el aeropuerto saldrán a tiempo, si se tendrá que poner en marcha un programa de avisos a la población para que maneje con más precaución, o bien para que se traslade a lugares seguros, lejos de inundaciones, deslizamientos de tierra o caídas de árboles.

Para medir al clima, esto es, para asociarle números al clima de una localidad, una región o un país, es necesario medir diariamente las condiciones de temperatura, lluvia, humedad y viento, además de observar las condiciones de nubosidad, de la trayectoria de los huracanes, de las masas de aire frío que entran por el norte a nuestro país, etc. Para ello, es necesario conocer durante varios años el estado del tiempo. Varios años de mediciones y observaciones nos permiten entonces decir que el promedio de temperatura en el verano de México es de 26 °C, y que llueve durante esa estación unos 370 mm de lluvia. ¿Cuántos años se requieren para poder decir esto? Los especialistas en el clima consideran que se precisa tener por lo menos 30 años de datos y observaciones para hablar con seguridad del clima esperado y de la historia de las variaciones posibles en el estado del tiempo de una región.

El Servicio Meteorológico Nacional es la institución responsable en México de tener esos datos y observaciones al



día. Este Servicio recolecta diariamente y en todo el país las mediciones obtenidas en miles de estaciones climatológicas esparcidas en todo el territorio que comprende nuestro país.

Además de los datos, se requiere por supuesto estudiar el comportamiento de los océanos y las masas de aire en movimiento (como son los frentes fríos y los huracanes). Estos estudios especializados se realizan en el mismo Servicio Meteorológico Nacional y en instituciones de investigación como la UNAM, particularmente, en el Centro de Ciencias de la Atmósfera.

En conclusión:

- El estado del tiempo y el clima son el resultado de la interacción entre la atmósfera, los océanos, los continentes, los hielos y las diversas formas de vida en el planeta.
- El estado del tiempo se observa en lapsos de tiempo de días en cada localidad, región o país.
- El clima de una localidad, región o país se determina a partir de varios años de observaciones y mediciones del estado del tiempo.
- En México hay instituciones responsables de medir, observar y estudiar el estado del tiempo y al clima.

## **Cambio climático global en la historia de nuestro planeta**

La fuente de energía más importante para que funcione ese sistema climático es el Sol. La forma casi esférica de la Tierra hace que no llegue la misma energía del Sol a todo el planeta.

De este modo, hacia los polos, la energía que llega es mucho menor que en el ecuador. Esta característica es determinante para saber por qué hay diferentes climas en nuestro planeta. Para saber el clima en dos regiones igualmente lejanas de los polos, hay que saber también la altura a la que se encuentran a partir del nivel del mar, las zonas montañosas que las pueden rodear y la distribución de los cuerpos de agua en su entorno. Además, como la Tierra tiene un movimiento de rotación, se presentan el día y la noche, con condiciones de temperatura claramente diferentes.

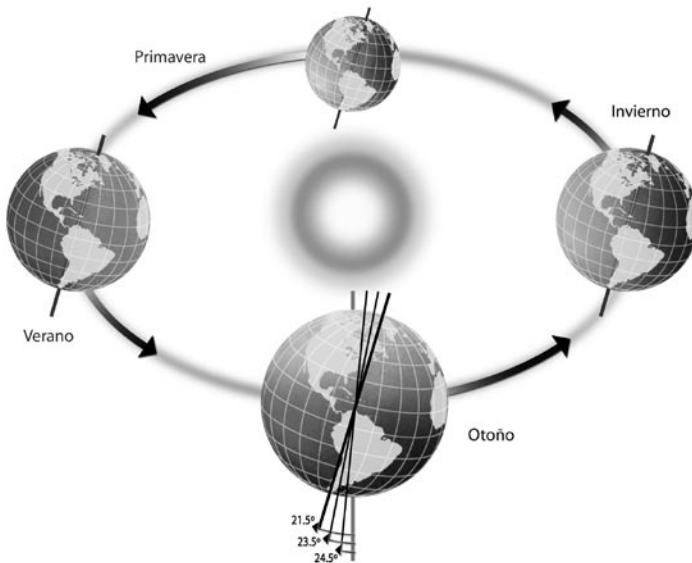
La Tierra también gira o se traslada alrededor del Sol, a una velocidad promedio de 30 km/s, pero no lo hace en forma de un círculo perfecto, esto es, su órbita está “achatada” o alargada con respecto a un círculo (véase figura 1).

Las variaciones de la distancia entre nuestro planeta y el Sol hacen que no todo el año se reciba la misma cantidad de energía proveniente del Sol. Así, la Tierra se encuentra más cerca del Sol en el mes de marzo que en el de junio y esperamos, por tanto, climas diferentes durante esos meses (véase figura 1). Pero, ¿por qué para nosotros hace más calor en verano que en primavera? Esto se debe a que, además de rotar y trasladarse, la Tierra se encuentra inclinada.

El eje de la Tierra es la línea imaginaria que une al Polo Norte con el Polo Sur, y ese eje se encuentra inclinado. Sin esa inclinación no existirían las diferentes estaciones del año. Por esa inclinación durante nuestro verano el planeta está

más inclinado hacia el Sol en el Hemisferio Norte —donde se encuentra México— mientras que su Hemisferio Sur está más alejado. Es por ello que nuestro verano se presenta en los meses de junio a agosto, mientras que para el Hemisferio Sur (donde

### Órbita de la Tierra alrededor del Sol



**Figura 1.** La Tierra se encuentra más cerca del Sol en marzo que en junio, pues la órbita no es un círculo perfecto. La forma de la órbita (más o menos alargada) ha cambiado varias veces en la historia de la Tierra (figura modificada de Gay, 2003).

El eje de la Tierra está inclinado  $23.5^\circ$ . En los dos últimos millones de años ha cambiado entre  $24.5^\circ$  y  $21.5^\circ$  (figura modificada de Uriarte, 2003).

se encuentra Argentina, por ejemplo), los meses de verano son de diciembre a febrero, pues la parte sur del planeta está más inclinada hacia el Sol.

Además el Sol, como toda estrella, presenta actividad (como explosiones en su superficie) y también envejece. Se calcula que el Sol se extinguirá en 5 mil millones de años. La intensidad de la energía que viene del Sol no ha sido ni será siempre la misma (véase figura 2). Es claro que un cambio de muchos años en esa intensidad puede alterar las condiciones climáticas en todo el planeta.

También han existido cambios en la rotación, en la órbita y en la inclinación de la Tierra, que han provocado cambios radicales en el clima planetario. Éste es el caso de las glaciaciones, producto del cambio en la forma de la órbita de la Tierra (figura 1) y de la inclinación de la Tierra con respecto a su eje. La última glaciación ocurrió hace miles de años, presentándose el máximo de enfriamiento en el periodo comprendido entre 18 mil y 24 mil años atrás. Debido a ese enfriamiento, se acumuló hielo en los continentes y entonces el nivel del mar bajó unos 130 metros del nivel actual. Ahora nos encontramos en un periodo llamado interglacial (entre dos glaciaciones). La próxima glaciación es probable que ocurra en varios miles de años.

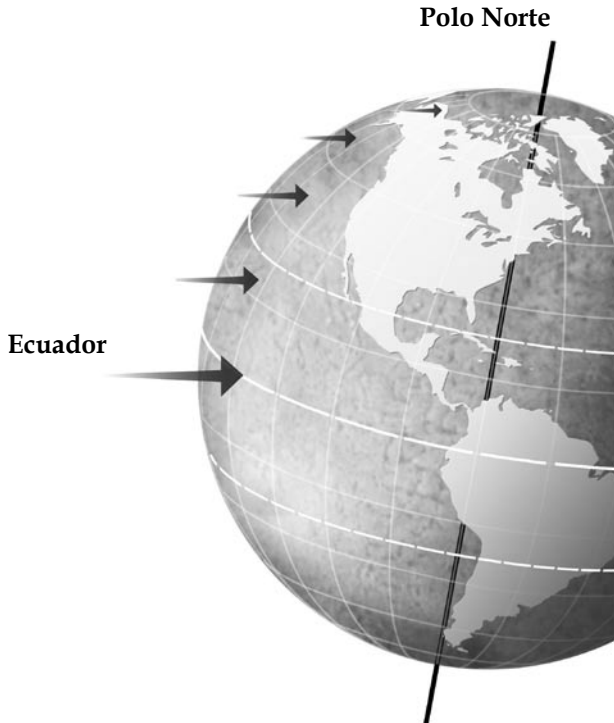
En conclusión:

- El Sol es la fuente de energía que permite que en la Tierra se establezcan las condiciones climáticas como las conocemos actualmente.
- La Tierra se traslada alrededor del Sol, dando lugar a lo que llamamos estaciones del año. La Tierra también rota, por lo que se producen el día y la noche. Esta rotación de

la Tierra se da con una inclinación de su eje que permite diferentes estaciones del año en el Hemisferio Norte y en el Hemisferio Sur.

- Cambios en la energía del Sol, así como en la rotación, en la órbita o en la inclinación de la Tierra, han producido y producirán cambios climáticos naturales en todo el planeta. A esto se le denomina cambio climático global.

### El efecto de la redondez de la Tierra



**Figura 2.** En el Polo Norte, sólo 5% de la energía del Sol llega a la superficie. En el Ecuador, 75% de la energía del Sol llega a la superficie.

## **Cambio climático global por actividades humanas**

Existe otra fuente de cambio en el clima global que desde hace más de 100 años se viene estudiando. Este cambio se asocia con las actividades humanas en este planeta desde la llamada Revolución Industrial.

Desde esa época hasta nuestros días, los procesos industriales se desarrollan básicamente quemando combustibles fósiles (petróleo, gas y sus derivados, como la gasolina). Los gases producidos por estas actividades se liberan a la atmósfera y cambian su composición.

También desde hace más de 100 años se ha dado un proceso acelerado de pérdida de bosques y vegetación en regiones muy amplias de nuestro planeta. Por ejemplo, se calcula que México ha perdido por lo menos la mitad de sus bosques desde la época colonial hasta nuestros días. Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), México ha talado 6.3 millones de hectáreas de sus bosques, ocupando el segundo lugar en América Latina en destrucción forestal (el primer lugar lo tiene Brasil).

La combinación de estos dos procesos ha convencido a la mayoría de los científicos de todos los países del mundo que se está produciendo un cambio en el clima planetario, cuyos efectos se han observado y seguramente se observarán, no en millones de años (como es el caso que describimos en la sección anterior), sino en decenas a cientos de años. ¿Por qué está sucediendo eso y qué relación tiene con la industrialización?

La atmósfera de la Tierra, nuestro planeta, como las atmósferas de Venus y Marte, tienen un origen común. Estos planetas se crearon prácticamente al mismo tiempo. Sin em-

bargo, la atmósfera de la Tierra fue cambiando gradualmente, gracias a que en ella se originó la vida.

Así, si bien compartimos con Venus y Marte un pasado común, la vida ha cambiado a la atmósfera de nuestro planeta, de tal forma que la Tierra ha adquirido una atmósfera y una temperatura promedio ideal para que se desarrolle en ella la vida.

En las atmósferas de Venus, la Tierra y Marte se presenta el proceso que se llama Efecto Invernadero. Este efecto resulta de la interacción de la energía que proviene del Sol con algunos de los gases de cada una de esas atmósferas.

La atmósfera de la Tierra está compuesta principalmente de nitrógeno y oxígeno. Contiene además pequeñas cantidades de los llamados gases de efecto invernadero: el vapor de agua, el bióxido de carbono, el metano y los óxidos de nitrógeno, entre otros. La palabra óxido se refiere al oxígeno presente en esos compuestos.

La atmósfera de Venus está compuesta principalmente de bióxido de carbono, nitrógeno y nubes de ácido sulfúrico. Por su parte, la atmósfera de Marte está formada básicamente por bióxido de carbono y nitrógeno.

Vemos entonces que lo que más abunda en los planetas hermanos es el bióxido de carbono (que es un gas de efecto invernadero), mientras que en la Tierra ese gas está presente en cantidades mínimas. Otra diferencia importante entre nosotros y esos planetas es que en la Tierra hay una gran cantidad de oxígeno en la atmósfera. Este gas es producto directo de la actividad de las plantas y algas en el planeta.

Estos gases interactúan con la energía que proviene del Sol, para dar por resultado que la superficie de los planetas se caliente.

Venus, que se encuentra más cerca del Sol que la Tierra y que cuenta con una atmósfera saturada de bióxido de carbono,

tiene una temperatura en su superficie de más de 470 °C. Se dice que este planeta tiene un efecto invernadero desbocado, es como un horno.

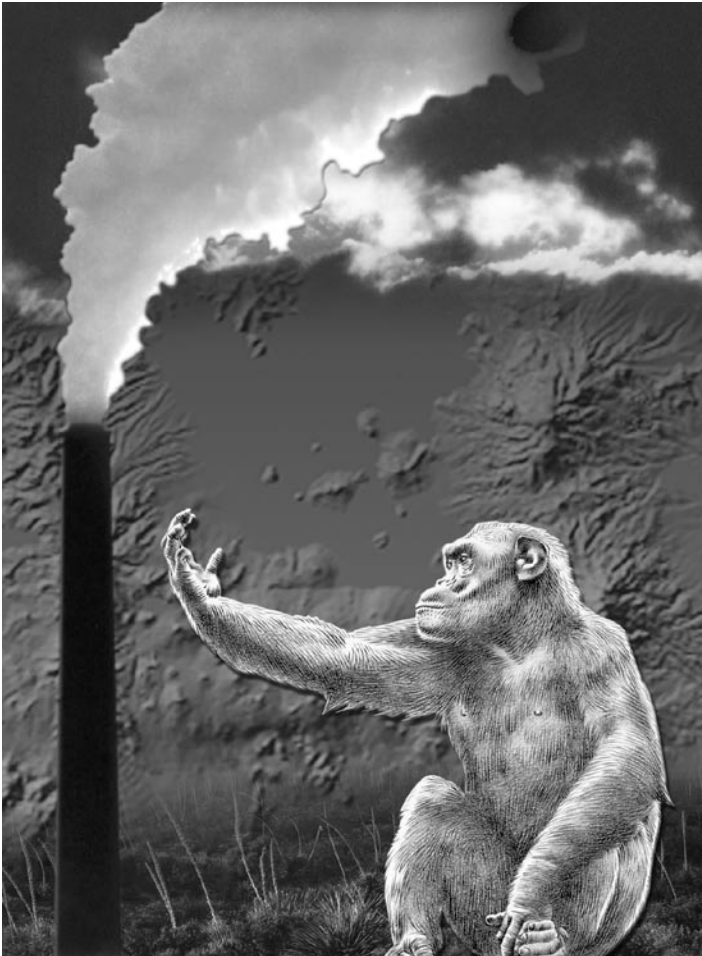
Marte, que se encuentra más lejos del Sol que la Tierra, tiene una temperatura en su superficie de -55 °C, aunque también tiene una atmósfera llena de bióxido de carbono. No le alcanza el efecto invernadero para calentar su superficie a un nivel en el que se pueda desarrollar la vida como en la Tierra. Es como un gran refrigerador.

La Tierra, que se encuentra entre los otros dos planetas, tiene mucho menos bióxido de carbono en su atmósfera, además de contar con el vapor de agua. Su posición y su composición permiten que el efecto invernadero le otorgue una temperatura en su superficie de alrededor de 15 °C, un paraíso para las formas vivientes que conocemos.

Planeta	Componentes principales de la atmósfera	Temperatura en superficie	Principales gases de efecto invernadero
Venus	Bióxido de carbono, nitrógeno y nubes de ácido sulfúrico	474 °C	Bióxido de carbono
Tierra	Nitrógeno y Oxígeno	15 °C	Vapor de agua, bióxido de carbono, metano
Marte	Bióxido de carbono y nitrógeno	- 55 °C	Bióxido de Carbono



¿Qué sucedería si aumentamos indiscriminadamente la cantidad de bióxido de carbono en la atmósfera terrestre? Esto, que suena a un experimento de ciencia ficción, ha venido ocurriendo desde la Revolución Industrial, y cada vez más intensamente.



Para algunos historiadores la revolución industrial se inició en 1890; desde entonces hasta 1990, la cantidad de bióxido de carbono en el planeta ha aumentado en un 30%. ¿Qué hace el planeta con ese exceso? Pues además de calentarse, trata de redistribuir la energía que ya no puede liberar al espacio. En este proceso, se calienta la superficie terrestre y marina, aumenta el nivel del mar, hay cambios en los patrones de lluvia, y eventualmente pueden aumentar las ondas de calor y otros eventos climáticos que afectan a la sociedad y a las diversas especies animales y vegetales.

Podemos imaginarnos el caso de una persona que, con fiebre, empieza a sudar, requiere más agua, se puede dar un baño de agua fría, toma medicamentos, en fin, se aplica todos los mecanismos que le permiten llegar a una temperatura corporal normal.



¿Cuánto se ha calentado el planeta? Pues alrededor de 0.6 °C. Sí, menos de un grado Celsius en 100 años. Si retomamos el ejemplo de la persona con fiebre, parecería que no es demasiado. Pero recordemos que la Tierra mide sus tiempos en millones de años, así que un calentamiento de cerca de medio grado en 100 años para la Tierra, equivaldría a que la persona en unas horas empezara a tener ese aumento de temperatura, a pesar de sus esfuerzos por disminuirla. Si el proceso continuara, en unas cuantas horas esa persona tendría que ser internada de emergencia en un hospital.

Para analizar el posible cambio del clima a futuro, los científicos utilizan modelos de clima, e introducen en esos modelos los conocimientos más avanzados que se tienen en cuanto a la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, la vegetación, etc. Como se mencionó en la primera sección, éstos son los componentes que determinan las condiciones climáticas.

De continuar la humanidad emitiendo gases de efecto invernadero, las proyecciones futuras que se obtienen con esos modelos indican que el planeta se calentaría entre 1.4 °C a 5.8 °C para el año 2100. Esto es una barbaridad, claro. Imaginemos a nuestro pobre paciente, ya en el hospital, con los médicos luchando por salvarle la vida.

Recordemos ahora que la “fiebre” no es en sí una enfermedad, sino un síntoma de que algo en el organismo no está funcionando bien. De manera semejante, ese aumento de temperatura en el planeta nos está indicando que “algo” no está funcionando en la Tierra como es debido. Ese algo es la forma en que las sociedades humanas se están relacionando con el medio ambiente, ya que la explotación de los recursos naturales y el acelerado proceso de industrialización están agotando uno de los recursos más preciados que tiene la Tierra: su clima.

En conclusión:

- Además del cambio climático natural, se está presentando el cambio climático global por las actividades humanas.
- El uso de combustibles fósiles (como el petróleo y el gas) y la destrucción de la vegetación del planeta están produciendo ese cambio climático.
- La quema de combustibles fósiles y la deforestación están cambiando la composición de la atmósfera terrestre, ya que se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero —como el bióxido de carbono— que el planeta no puede absorber y regresar a su condición normal en periodos cortos de tiempo.
- El efecto invernadero es un fenómeno natural, que se da también en planetas como Venus y Marte. Este efecto permitió que la Tierra adquiriera una temperatura ideal para la proliferación de la vida, mientras que en Venus y Marte no permite que haya condiciones para la vida como la conocemos.
- La Tierra se ha calentado en los últimos 100 años alrededor de medio grado Celsius. De seguir esta tendencia, para el año 2100 el planeta se calentaría entre 1.4 y 5.8 grados Celsius, aumentaría con ello el nivel del mar, cambiando los patrones de lluvia y aumentando los eventos climáticos como las ondas de calor, las lluvias torrenciales y las sequías, por ejemplo.

## **El clima, un recurso que debemos cuidar**

¿A quién o a quiénes les pertenece la atmósfera? Esta pregunta tiene sentido si pensamos que todos actuamos como si el aire que nos rodea fuera a permanecer siempre ahí, a veces más contaminado que otros días, pero siempre disponible para nosotros y, si se contamina, regresará a su estado normal.

Resulta que el aire no respeta fronteras, atraviesa países enteros, cruza los océanos y se extiende hasta el espacio exterior. Los habitantes del DF sabemos que las emisiones de los coches y camiones no afectan sólo a sus propietarios o conductores, sino a toda la población, particularmente a los niños, los ancianos y los enfermos.

De manera análoga, los procesos industriales que se realizan en los países más desarrollados se transportan en cuestión de días a todo el planeta. Así, podemos volver a la pregunta: ¿cada país, puede hacer con “su” aire lo que quiera?, ¿y si ese “hacer lo que quiera” implica que nos cambiará el clima a todos?

En los últimos 20 años se ha acumulado tanta evidencia de que se pueden dar cambios peligrosos en el clima global, que organismos internacionales han decidido pasar a la acción.

Las Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial, entre otros, han apoyado la creación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (PICC). En ese Panel participan un gran número de científicos de todo el mundo, incluyendo destacados científicos mexicanos. El PICC recopila cada cuatro años los resultados científicos más avanzados, las evidencias del proceso de cambio climático en la actualidad, y difunde a todos los países sus resultados (esta información puede consultarse en las bibliotecas de la UNAM o en la página de la red del PICC: <http://www.ipcc.ch/>).

Las Naciones Unidas también han impulsado la creación de la llamada Convención Marco para el Cambio Climático, en donde los países establecen acuerdos, tratados, protocolos, para combatir el posible cambio climático futuro.

Mediante lo anterior se busca que los países se comprometan a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, realizando sus procesos industriales con más eficiencia y limpieza. También se espera detener la destrucción irracional de los bosques, preservando y extendiendo la cubierta vegetal en todo el planeta.

Es claro que no se está buscando detener la producción industrial, ni tampoco impedir que los grupos humanos que viven en y de los bosques se queden desamparados o tengan que emigrar.

Lo que se espera es apoyar un desarrollo social más armónico con el medio ambiente. Éste es un buen objetivo, independientemente de que se presente o no el cambio climático global en 50, 100 o más años. Se trata de impulsar cambios importantes en la forma de tratar a la atmósfera, creando la cultura de que el “aire” es un recurso que pertenece a toda la humanidad, y muy en especial a las generaciones futuras.

Para cumplir ese objetivo, en 1997 se estableció el llamado Protocolo de Kyoto. Mediante ese protocolo, los países firmantes, entre ellos México, se comprometieron a reducir sus emisiones a niveles semejantes a los que se tenían en 1990. Sin embargo, no todos los países han firmado o ratificado ese acuerdo. Entre ellos, se encuentran países tan poderosos —y tan emisores— como los Estados Unidos, China, Japón y Rusia, por citar algunos.

¿Qué podemos hacer los países en desarrollo, como México? Una conclusión clara de las últimas reuniones científicas

es que debemos profundizar los estudios y las acciones que nos permitan reducir nuestras emisiones, preservando y aumentando nuestras zonas verdes y limitando la quema innecesaria de combustibles. También tenemos que analizar y poner en práctica medidas que nos permitan adaptarnos a un clima cambiante, y que reduzcan nuestra vulnerabilidad a las variaciones negativas del clima.

Para adaptarnos a un futuro clima diferente, necesitamos, claro está, tener más idea de hacia dónde irá el clima en nuestros países. Se requiere también difundir esta información a los posibles afectados, discutiendo y acordando con ellos las medidas y estrategias para enfrentar ese posible futuro.

Como país, necesitamos aumentar nuestra capacidad de prevención y acción ante los desastres climáticos. Algunos estudiosos sostienen que los llamados desastres naturales no son tan “naturales”. Hace falta el descuido, la desorganización o la indiferencia social para que esos eventos se conviertan en desastres.

Para el caso de México, la UNAM ha estado realizando este tipo de estudios desde hace más de 15 años. (Los resultados de estos estudios también pueden consultarse en las bibliotecas de la UNAM; o bien, en la página del Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM: <http://www.atmosfera.unam.mx>).

Esos estudios realizados para México indican que los impactos posibles de ese cambio pueden ser considerables. En el llamado Estudio de País, México (1994-1996) se concluyó que México es y será muy vulnerable al cambio climático.

La agricultura de temporal (que depende de las lluvias de verano) sería fuertemente afectada; el agua disponible (de por sí escasa) será más peleada entre las ciudades, los cultivos y las industrias; los bosques, particularmente nuestros bosques

templados, podrán verse reducidos al no tener las condiciones climáticas adecuadas para su desarrollo. En fin, el panorama no es alentador si no actuamos desde ahora para prevenir nuestro futuro como país.

Aunque en México los diversos grupos sociales han tenido el ingenio y la organización para enfrentar al clima adverso, lo cierto es que se requiere enfrentar de manera planificada el posible cambio climático y sus efectos. Esto es, se necesita de políticas de Estado para cada uno de los sectores afectados: salud, agricultura, recursos hídricos, bosques, asentamientos humanos, zonas costeras y energía.

Estas políticas o estrategias se deben dar en el marco de lo que se denomina “ganar-ganar”: aunque el cambio climático pudiera darse en 50 o 100 años, las medidas de adaptación deben mejorar la calidad y perspectiva de vida en la actualidad y asegurar que esas condiciones prevalezcan para las generaciones futuras.

Así, preservar y expandir las zonas boscosas, cuidar la cantidad y la calidad de agua de que disponemos, utilizar de manera más limpia y eficiente la energía producto de combustibles fósiles, desarrollar las actividades agrícolas más acordes con el medio ambiente, son todas estrategias que resultarían beneficiosas ahora y en el futuro, y que permitirían reducir los posibles impactos del cambio climático.

A la par de lo anterior, es indispensable que existan los recursos humanos para profundizar y divulgar los estudios de cambio climático en nuestro país. Es necesario que lo proyectado a nivel global, pueda ser entendido y analizado a nivel regional.

Se requiere de estudios de todas las áreas del saber (clima, sociedad y economía, por ejemplo) para poder tomar decisiones y enfrentar los impactos del cambio climático.



Para cada región y sector, es mejor tener un abanico de posibles respuestas sociales y económicas, que apostar todo a unas cuantas respuestas o, peor aún, esperar que no ocurra nada.

Difícilmente habrá un estudio climático lo suficientemente fino y exacto como para decirnos qué ocurrirá en el DF, en el mes de julio del 2050. Posiblemente ese modelo se desarrollará mucho tiempo después de que los impactos del cambio climático ya estén aquí.

# COLOFÓN



# Cecilia Conde

La doctora Cecilia Conde obtuvo su doctorado en el posgrado de Ciencias de la Tierra (especialidad en Física de la Atmósfera) en la UNAM. Trabaja en el Centro de Ciencias de la Atmósfera y ha coordinado proyectos relacionados con la variabilidad y el cambio climático, analizando las repercusiones y las posibles medidas de adaptación. Actualmente es autora líder del Cuarto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, organismo creado por las Naciones Unidas y la Organización Meteorológica Mundial para estudiar el cambio climático global y las estrategias que pueden seguir los países que, como México, se han comprometido a enfrentar ese cambio.