



## Ficha informativa: La ciencia del cambio climático

### Situación actual de los conocimientos sobre el cambio climático

Los conocimientos ya disponibles sobre el sistema climático de la Tierra y el efecto invernadero (véase el anexo) confirman la necesidad de una intervención urgente. En 2007 se publicó la primera de las tres entregas del Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El IPCC evalúa los conocimientos mundiales sobre el cambio climático en tres grupos de trabajo y en el contexto de tres categorías amplias: 1) ciencias físicas, 2) impactos del cambio climático, adaptación y vulnerabilidad y 3) mitigación del cambio climático. Es políticamente significativo que todos los gobiernos hayan aprobado las conclusiones de los científicos, lo que hace que la evaluación constituya una base sólida para una toma de decisiones acertada.

### Grupo de trabajo I: Las ciencias físicas

- El cambio climático está ya ocurriendo, es inequívoco y puede atribuirse sin la menor duda a la actividad humana.
- El calentamiento durante los 100 últimos años fue de 0,74°C, y la mayor parte del mismo tuvo lugar en los últimos 50 años. El calentamiento en los próximos 20 años será, según las proyecciones, de 0,2°C por decenio.
- El mundo puede sufrir una subida media de la temperatura de aproximadamente 3°C en este siglo si las emisiones de gases de efecto invernadero continúan elevándose al ritmo actual y se deja que se dupliquen con respecto a su nivel preindustrial.
- El mantenimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un nivel equivalente o superior al actual provocaría un calentamiento adicional e induciría durante el siglo XXI numerosos cambios en el sistema climático mundial, que serían *muy probablemente* mayores que los observados durante el siglo XX.

### Grupo de trabajo II: Impactos del cambio climático, adaptación y vulnerabilidad

#### Impactos observados

- Muchos sistemas naturales, en todos los continentes y en algunos océanos, están sufriendo los efectos provocados por los cambios en el clima regional, en particular por la subida de las temperaturas:
  - mayor extensión y número de los lagos glaciares, con el consiguiente aumento del riesgo de desbordamientos repentinos
  - creciente inestabilidad del suelo en las regiones montañosas y otras zonas de permafrost, y avalanchas de hielo y de rocas en las regiones montañosas

- cambios en parte de la flora y fauna ártica y antártica, con inclusión de biomas de hielo marino y depredadores que ocupan un lugar elevado en la cadena alimentaria
- adelantamiento de los cambios asociados con la primavera, como el desarrollo de las hojas, la migración de las aves y el desove
- desplazamientos hacia los polos y hacia arriba en las zonas de distribución de las especies vegetales y animales

### **Regiones que se verán especialmente afectadas**

- **El Ártico**, debido a las altas tasas de calentamiento previsto en los sistemas naturales
- **África:**
  - Mayor escasez de agua (hasta 250 millones de personas de África verán incrementado el riesgo de estrés hídrico en 2020)
  - Reducciones de la tierra apta para la agricultura
  - Subida del nivel del mar y consiguiente amenaza para las ciudades
- **Pequeños Estados insulares en desarrollo**
  - Es probable que la subida del nivel del mar agrave las inundaciones, las mareas de tormenta, la erosión y otros peligros costeros, lo que representaría una amenaza para la infraestructura vital que sustenta el bienestar socioeconómico de las comunidades insulares
  - Hay pruebas convincentes de que en la mayoría de los escenarios del cambio climático los recursos hídricos de las pequeñas islas se verán gravemente comprometidos
- **Megadeltas de Asia**, como las del Ganges-Brahmaputra y el Zhujiang:
  - Poblaciones muy numerosas y gran exposición a la subida del nivel del mar, mareas de tormenta e inundaciones fluviales
- Derretimiento de los glaciares del **Himalaya**, lo que daría lugar a inundaciones, avalanchas de rocas y perturbación de las fuentes de agua

### **Recursos de agua dulce y su ordenación**

- Los impactos en los recursos hídricos podrían ser geográficamente amplios y, en algunos lugares, dramáticos. A medida que el planeta se calienta es muy probable que, según los lugares, se registre un aumento en la frecuencia y gravedad de las inundaciones y sequías.
- A mediados de siglo, la escorrentía media anual de los ríos y la disponibilidad de agua aumentarán entre un 10% y un 40% en latitudes elevadas y en algunas zonas tropicales

húmedas, y descenderán entre un 10% y un 30% en algunas regiones secas de latitudes medias y en los trópicos secos, algunos de los cuales están ya expuestos a estrés hídrico.

### **Alimentos, fibra y productos forestales**

- Según las proyecciones, el rendimiento de los cultivos aumentará en la regiones templadas si la subida de las temperaturas es de 1-3°C, y luego descenderá con un nivel superior en algunas regiones.
- En las zonas tropicales, se prevé que el rendimiento de los cultivos disminuya, incluso con subidas relativamente modestas de 1-2°C de la temperatura local, con lo que aumentaría el peligro de hambre.
- Se prevé que el aumento de la frecuencia de las sequías y las inundaciones afecte negativamente a la producción de cultivos locales, sobre todo en los sectores de subsistencia de latitudes bajas.

### **Ecosistemas**

- Es probable que aumente el riesgo de extinción del 20%-30% de las especies vegetales y animales, si el aumento de la temperatura mundial es superior a 1,5-2,5°C.
- En la segunda mitad de este siglo la absorción de carbono se debilitará o se invertirá en los ecosistemas terrestres.

### **Zonas costeras y bajas**

- Según las proyecciones, las costas estarán expuestas a riesgos cada vez mayores, en particular de erosión costera, debido al cambio climático y a la subida de nivel del mar. El efecto se verá agravado por las crecientes presiones inducidas por el hombre en las zonas costeras.
- Según las proyecciones, un aumento de la temperatura superficial del mar de 1-3°C provocará una reducción considerable de la mayoría de los corales.
- Ya en el decenio de 2080, muchos millones más de personas experimentarán graves inundaciones cada año debido a la subida del nivel del mar. Estas zonas densamente pobladas y bajas donde la capacidad de adaptación es relativamente escasa, y que deben hacer ya frente a otros desafíos, como las tormentas tropicales y la subsidencia costera local, están especialmente expuestas al riesgo. El número de personas afectadas será particularmente elevado en los megadeltas de Asia y África, mientras que las islas pequeñas son especialmente vulnerables.

### **Salud**

- Los cambios previstos en el clima repercutirán en la salud de millones de personas de todo el mundo. Los cambios se notarán especialmente entre quienes tienen menos capacidad de adaptación, como los pobres, los muy jóvenes y los ancianos.

### **Industria, asentamientos y sociedad**

- Las zonas con mayor probabilidad de verse afectadas son las comunidades pobres, generalmente en rápida expansión, próximas a los ríos y costas, que utilizan recursos vulnerables al cambio climático y expuestos a episodios atmosféricos extremos.
- En los lugares donde los acontecimientos atmosféricos extremos adquieren mayor intensidad y frecuencia, se prevé un aumento de los costos económicos y sociales.

### **Respuestas**

- En la actualidad, la adaptación es de alcance muy limitado.
- Se necesita una adaptación en mayor escala.
- La vulnerabilidad futura depende no sólo del cambio climático sino también de la trayectoria de desarrollo.
- Muchos impactos pueden reducirse o aplazarse con la mitigación.
- Los impactos de un cambio climático no mitigado varían regionalmente, pero es probable que su valor agregado y actualizado imponga costos que aumentarían a lo largo del tiempo.

### **Grupo de trabajo III: Mitigación del cambio climático**

#### **Tendencias de las emisiones de GEI**

- Entre 1970 y 2004, las emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub>, que son los gases de efecto invernadero incluidos en el Protocolo de Kyoto, han aumentado un 70% (un 24% desde 1990). El CO<sub>2</sub>, que es con gran diferencia la fuente más importante, ha crecido aproximadamente el 80% (28% desde 1990). Ello se ha debido a que los aumentos del ingreso per cápita y de la población han superado con creces el descenso de la intensidad energética de la producción y el consumo.
- Sin políticas adicionales, se prevé que las emisiones mundiales de GEI aumentarán para 2030 entre un 25% y un 90% con relación a 2000. Se prevé también que el predominio de los combustibles fósiles continuará hasta 2030 y más allá, por lo que las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del uso de la energía crecerían en ese período entre el 40% y el 110%. Entre dos tercios y tres cuartas partes de ese aumento procederán de países en desarrollo, aunque sus emisiones medias de CO<sub>2</sub> per cápita continuarán siendo notablemente inferiores a las de los países desarrollados. Desde 2000, la intensidad de carbono de la energía ha aumentado debido al uso creciente de carbón.

#### **Mitigación a corto y a medio plazo, hasta 2030**

- La mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero de todos los sectores ofrece un considerable potencial económico en los próximos decenios, suficiente para

contrarrestar el crecimiento de las emisiones mundiales o para reducir las emisiones por debajo de los niveles actuales.

**Mitigación a largo plazo, después de 2030**

- Las emisiones mundiales deben alcanzar un máximo y posteriormente disminuir hasta alcanzar el nivel de estabilización de las concentraciones de GEI a largo plazo. Cuanto más bajo sea el nivel de estabilización, más rápidamente se llegará a ese punto máximo y comenzará el descenso.
- Los escenarios más rigurosos permitirían limitar la subida media de las temperaturas mundiales a 2-2,4°C por encima del nivel preindustrial. Para ello, las emisiones deberían alcanzar su nivel máximo en el plazo de 15 años y descender a aproximadamente el 50% de los niveles actuales para 2050.

Panorama general del nivel de concentración de CO<sub>2</sub>, subidas correspondientes de la temperatura y año en que las concentraciones deberán alcanzar el punto máximo para mantener niveles de concentración específicos.

<b>Concentración de CO<sub>2</sub> en ppm</b> <i>(niveles preindustriales: 278 ppm; niveles actuales: 380 ppm)</i>	<b>Subida media de la temperatura mundial en °C por encima de los niveles preindustriales</b>	<b>Año con el nivel máximo de CO<sub>2</sub></b>
350 – 400	2,0 -2,4	2000 - 2015
400 – 440	2,4 - 2,8	2000 - 2020
440 - 485	2,8 - 3,2	2010 - 2030
485 - 570	3,2 – 4,0	2020 - 2060
570 - 660	4,0 - 4,9	2050 - 2080

- Los esfuerzos de mitigación en los dos o tres próximos decenios determinarán en gran medida el ascenso medio de la temperatura mundial a largo plazo y los correspondientes impactos del cambio climático que pueden evitarse.

**Anexo**

**El efecto invernadero**

- El clima de la Tierra es determinado por un flujo continuo de energía procedente del sol. Esta energía llega sobre todo en forma de luz visible. Aproximadamente el 30% vuelve a dispersarse inmediatamente en el espacio, pero la mayoría del 70% restante absorbido atraviesa la atmósfera para calentar la superficie terrestre.
- La Tierra debe enviar de nuevo esta energía al espacio en forma de radiaciones infrarrojas. Al tener una temperatura mucho más fría que el Sol, la Tierra no emite energía en forma de luz visible. Lo que emite son radiaciones infrarrojas o térmicas. Es el tipo de calor despedido por una cocina eléctrica o una parrilla antes de que el metal comience a ponerse rojo.
- Los gases de efecto invernadero de la biosfera bloquean las radiaciones infrarrojas e impiden que pasen directamente desde la superficie hasta el espacio. Las radiaciones infrarrojas no pueden pasar directamente a través del aire como la luz visible. La mayor parte de la energía despedida es transportada desde la superficie por las corrientes de aire y las nubes, y en último término llega al espacio desde alturas superiores a los estratos más densos de la capa de gases de efecto invernadero.
- Los gases de efecto invernadero se miden en "partes por millón" (ppm), que es la relación entre el número de moléculas de gases de efecto invernadero y el número total de moléculas de aire seco. Por ejemplo, 300 ppm de CO<sub>2</sub> significa 300 moléculas de CO<sub>2</sub> por millón de moléculas de aire seco.

El sistema climático se caracteriza por la inercia y no responde de inmediato a las reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero. Algunos de estos gases sobreviven en la atmósfera durante años, decenios y hasta siglos. En consecuencia, el cambio climático durará centenares de años después de que se hayan estabilizado las concentraciones atmosféricas.