



World Wide Views

Folleto informativo

JUNIO DE 2009



Publicación

Este folleto informativo tiene el propósito de proporcionar información a los participantes en *World Wide Views 2009*.

La Junta Danesa de Tecnología entrega esta publicación a todos los socios de la alianza *World Wide Views*.

Para más información sobre el proyecto y los socios, puede consultar la página web www.wvviews.org.

Autores y editores

Ebbe Sønderriis, periodista científico.

Lars Klüver, director, Bjørn Bedsted, Søren Gram e Ida Leisner, gestores del proyecto, Junta Danesa de Tecnología.

Consejo Asesor Científico

Ogunlade Davidson

Catedrático. Universidad de Sierra Leona. Co-presidente del Grupo de Trabajo III (WG III) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). **Sierra Leona.**

Fatemeh Rahimzadeh

Centro de Ciencia Atmosférica e Investigación Meteorológica. Autor principal de la Cuarta Evaluación del IPCC WG I (2004 - 2007). **Irán.**

Jiahua Pan

Catedrático. Centro de Investigación sobre Desarrollo Sostenible, Academia China de Ciencias Sociales. WG III. **China.**

Eduardo Calvo Buendía

Profesor Asociado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Nombrado). Miembro del WG II del IPCC. **Perú.**

Dr. Andy Reisinger

Investigador Sénior. Instituto de Investigación sobre Cambio Climático. Director de la Unidad de Apoyo Técnico para el Informe de Síntesis AR4. **Nueva Zelanda.**

Martin Parry

Centro Hadley de la Agencia Británica de Meteorología. Unidad de Apoyo Técnico del WGII del IPCC. **Reino Unido.**

Bert Metz

Investigador. Fundación Europea del Clima. Co-director del Tercera Evaluación del WG III del IPCC. **Países Bajos**

Dr. Terry Barker

Centro de Investigación sobre la Mitigación del Cambio Climático de Cambridge (4CMR). Departamento de Gestión del Suelo. Universidad de Cambridge. Coordinador principal (CLA) del Informe de la IV Evaluación del IPCC en 2007. **Reino Unido**

Torben Hviid Nielsen

Catedrático. Institutt for Sosiologi og Samfunnsgeografi. Universidad de Oslo. **Dinamarca**

Corrector de pruebas en inglés

Karen Mohr Sokkelund

Composición

Eva Glejtrup, Secretaria de Proyecto, Junta Danesa de Tecnología

Fotos

P. 5: Campo de arroz / Amit; p. 17: Mujer con bidón / FN; p. 24: Cielo / www.bigfoto.com; p. 33: Molinos de viento / Jørgen Madsen

Patrocinadores de WWViews Global

Todos los socios nacionales y regionales de WWViews
Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega
Ministerio de Asuntos Exteriores de Dinamarca
Det Norske Veritas

Traducción

Armando Menéndez Viso; Zuleika Saz Parkinson

Derechos de autor: Junta Danesa de Tecnología



Introducción

Bienvenido a *World Wide Views on Global Warming*

Le hemos invitado a participar en *World Wide Views* porque es preciso que los líderes políticos escuchen su opinión sobre lo que se debe hacer respecto al calentamiento global. Queremos conocer su punto de vista y transmitirlo a los responsables políticos y al público en general.

El calentamiento global afecta a prácticamente todos los habitantes del planeta. En los cinco continentes se perciben ya alteraciones del clima y cambios de tiempo que pueden ser resultado del calentamiento global. Nuestros hijos y nietos podrían llegar a padecer los efectos más dramáticos de ese calentamiento. Son los políticos los que determinan el futuro de nuestro planeta, pero usted, como ciudadano/a, tendrá que vivir con las consecuencias de las decisiones tomadas por ellos.

Por tanto, su opinión es importante.

En la reunión de *World Wide Views* compartirá sus opiniones con sus conciudadanos. Este folleto proporciona información básica sobre el cambio climático y sus implicaciones políticas. Presenta, además, distintos puntos de vista sobre el cambio climático y las medidas que podrían tomarse. Este texto servirá como base común para las discusiones en la reunión de *World Wide Views*.

Este folleto informativo se centra en los temas que se negociarán en la Conferencia sobre el Clima de Copenhague, en diciembre de 2009.

La ciencia nos informa pero no nos dice lo que debemos hacer. La elección es nuestra. ¡Opine!

Cómo leer el documento

Hemos intentado utilizar un lenguaje simple; sin embargo, los problemas de los que se trata son complicados. Si encuentra que el documento es demasiado largo, puede simplemente ojearlo y leer solamente los resúmenes en **negrita** debajo de cada encabezamiento.

El documento tiene cuatro partes. La primera parte es una introducción general al cambio climático y sus consecuencias. Explica sus efectos, causas y riesgos actuales y futuros. ¿Qué es el cambio climático? ¿Está provocado por los seres humanos? ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Qué sabemos sobre el impacto del cambio climático en cada parte del mundo? ¿Estamos perdiendo el control sobre algunos de los riesgos del calentamiento global?

La segunda parte presenta los tratados internacionales sobre el clima y la agenda de la Cumbre sobre el Clima de Copenhague. ¿Cuáles son las obligaciones de los distintos países? ¿Qué visiones y objetivos a largo plazo se han propuesto? ¿Con qué urgencia hay que combatir el cambio climático? ¿Con qué urgencia es necesario alcanzar un nuevo acuerdo sobre el clima?

En la tercera parte se trata qué hacer con las emisiones de gases con efecto invernadero. ¿En qué cuantía y con qué rapidez deberían limitarse y reducirse las emisiones? ¿Qué están dispuestos a hacer los distintos países? ¿Qué objetivos se han propuesto? ¿Cómo deben repartirse los esfuerzos entre los países desarrollados y los países en desarrollo? ¿Qué medios tenemos para limitar el calentamiento global? ¿Cuáles son los costes y cuáles los beneficios?

La cuarta parte se ocupa de los costes que implica adaptarse al cambio climático y limitar las emisiones de gases con efecto invernadero. ¿Debería incrementarse el precio de los combustibles fósiles? ¿Qué necesidad tenemos de



adaptarnos al cambio climático y pasarnos a tecnologías limpias? ¿Cómo deberían pagarse y financiarse la adaptación y el cambio tecnológico?

El conocimiento científico

Científicos de todo el mundo han trabajado durante años para conocer todos los aspectos del cambio climático y averiguar qué porción de ese cambio es consecuencia de la actividad humana.

Los científicos se esfuerzan para aclarar lo que realmente sabemos y lo que no, para así poder decidir con fundamento qué hacer.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, IPCC, es la mayor autoridad en esta cuestión. Dicho panel se constituyó por decisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1989, con el objetivo de asesorar científicamente a quienes deben tomar las decisiones. El IPCC examina y evalúa periódicamente las contribuciones de cientos de científicos. Sus principales conclusiones están avaladas tanto por científicos como por representantes gubernamentales. Todos los países miembros de la Organización Mundial de Meteorología y del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas pueden formar parte del IPCC.

Según el IPCC, el calentamiento global es innegable. Es muy probable (con una probabilidad de más del 90 %) que la mayor parte del calentamiento observado desde 1950 se deba a los gases con efecto invernadero fabricados por los seres humanos. Sobre el cambio climático futuro, lo único que puede aventurarse son predicciones con cierto margen de error.

Según el IPCC, si los 192 firmantes de los tratados sobre el clima de las Naciones Unidas optasen por reducir el calentamiento global a menos de 2°C, como la mayoría dice que hará, habría que invertir la tendencia creciente de las emisiones de gases con efecto invernadero en pocos años.

Este documento se basa fundamentalmente en el último informe del panel, publicado en el año 2007. No obstante, toda la responsabilidad de las expresiones y las simplificaciones utilizadas debe atribuirse a los autores de estas páginas.

Cómo se ha redactado este documento

Este folleto informativo ha sido escrito por el periodista científico Ebbe Sønderriis, en estrecha colaboración con la Junta Danesa de Tecnología, coordinadora de *World Wide Views*. Para garantizar que el texto constituyese una base suficiente para opinar sobre las distintas preguntas, evitar malentendidos y asegurar la pertinente ecuanimidad de la información, se ha contado con un Comité Científico Asesor.

Para comprobar que la información fuera relevante, ponderada y fácil de entender para personas no expertas, se realizaron entrevistas a cuatro grupos piloto en Japón, Canadá, Dinamarca y Bolivia. Todos los miembros de *World Wide Views* han podido participar en la revisión de los borradores de este folleto informativo.

Copenhague, junio de 2009



Contenidos

1. El cambio climático y sus consecuencias	5
¿Qué es el calentamiento global?.....	5
¿Qué es el cambio climático?	5
Impactos negativos del cambio climático	6
Impactos positivos del cambio climático.....	8
¿Qué es el efecto invernadero?	9
¿Es la actividad humana la causa del calentamiento global?	10
¿De dónde provienen los gases con efecto invernadero?.....	11
¿Desaparecen los gases con efecto invernadero?	11
Los riesgos de las temperaturas crecientes.....	12
Ejemplos de impactos en distintas regiones	14
2. Objetivos a largo plazo y urgencia	17
Objetivos a largo plazo	17
La Convención del Clima y el Protocolo de Kioto.....	18
Urgencia	20
¿Qué pasará en Copenhague en diciembre de 2009?	22
3. Qué hacer con las emisiones de gases con efecto invernadero	25
Evolución de las emisiones	25
Compartiendo los esfuerzos.....	26
Posturas de los países desarrollados.....	28
Posturas de los países en desarrollo.....	29
Medidas para limitar el calentamiento global	29
¿Cuánto cuesta combatir el calentamiento global?.....	31
¿Cuáles son los costes y cuáles los beneficios?.....	33
4. El precio de la tecnología y la adaptación	34
El precio de utilizar combustibles fósiles	34
Necesidades de adaptación	35
Necesidad de transferir tecnologías	36
Financiación de la adaptación y la transferencia de tecnologías	36
Bibliografía	38



1. El cambio climático y sus consecuencias

¿Qué es el calentamiento global?

El calentamiento global significa que la media de las temperaturas de la superficie terrestre aumenta en todas partes. Como consecuencia, se produce un mayor deshielo y sube el nivel del mar.

Los años más calurosos registrados desde 1850 son, por orden de calor, 1998, 2005, 2003, 2002, 2004, 2006, 2007, 1997 y 2008.

Debido al calentamiento, la extensión de los mares helados está menguando, especialmente alrededor del Polo Norte. Uno de los grandes bancos de hielo cerca de la Antártida ha desaparecido. Los glaciares de montaña están retrocediendo en casi todas partes.

A medida que se calienta, el agua de los océanos se expande y sube el nivel del mar. Esta subida irá aumentando a lo largo de los siglos, a medida que el calor vaya alcanzando aguas más profundas y frías. El agua proveniente del derretimiento de glaciares y placas de hielo también contribuye a la subida del nivel de los océanos.

¿Qué es el cambio climático?

El clima es el patrón que sigue el tiempo atmosférico a lo largo de grandes periodos. El calentamiento global hace que ese patrón cambie. Esto afecta de muchas maneras a los seres humanos y a la naturaleza. Algunos de los cambios climáticos son lentos pero otros son espectaculares: los fenómenos



meteorológicos extremos son ahora más frecuentes y es probable que ocurran con mayor frecuencia en el futuro.

Todos los componentes del clima están relacionados entre sí: temperaturas diurnas y nocturnas, verano e invierno, lluvia y nieve, humedad, evaporación, sequedad, nubes, vientos, corrientes marinas, formación y derretimiento del hielo, ... El calentamiento global altera las formas de vida. Unas se ven beneficiadas por el aumento de las temperaturas pero otras encuentran dificultades para adaptarse.

El clima de la Tierra es un sistema energético alimentado por el Sol. El calentamiento global significa que hay más energía dentro del sistema y, por tanto, muchos fenómenos meteorológicos extraordinarios se vuelven más potentes. Los fenómenos meteorológicos extremos ocurren con mayor frecuencia. Por ejemplo:

- Las olas de calor se dan más a menudo y con temperaturas más altas.
- Las sequías tienen lugar con más asiduidad, afectan a regiones más amplias y duran más.
- Las lluvias y nevadas se tornan más fuertes y habituales.
- Las tormentas son más intensas.

No es posible tomar un fenómeno meteorológico extremo y decir: "Ha ocurrido por el calentamiento global. Si no fuera por el calentamiento global, no habría ocurrido."

Tampoco es posible predecir fenómenos meteorológicos extremos (cuántos, en qué momento y dónde ocurrirán). Sin embargo, la tendencia está clara y la meteorología afirma que muchos fenómenos atmosféricos excepcionales son hoy más habituales que en el pasado. Se espera que en el futuro ocurran más y con mayor frecuencia.

Impactos negativos del cambio climático

Millones de personas se encuentran en peligro debido al aumento del nivel del mar y los fenómenos atmosféricos violentos. El suministro de comida y agua está en juego. Algunas personas están padeciendo problemas de salud. Otras están perdiendo sus casas o propiedades. Hay plantas y animales que no pueden adaptarse a los cambios. Los ecosistemas están cambiando.

Los posibles efectos del cambio climático dependen del lugar donde se viva. También dependen de la capacidad de los individuos y los países para hacer frente a los cambios. Las personas pobres de los países pobres son las más vulnerables, pues no pueden permitirse adquirir cosas nuevas para compensar sus pérdidas. Para asegurarse cobijo y alimento, estas personas normalmente no tienen más que sus formas tradicionales de vida, sus propias cosechas locales y los dones de la naturaleza.

Inundaciones y tormentas

Muchas personas habitan en costas bajas, deltas de ríos, islas y ciudades costeras. Si el cambio climático continúa así, sus condiciones de vida y su supervivencia se verán afectadas por la subida del nivel del mar, tormentas y fuertes precipitaciones.

Durante los últimos años, las inundaciones se han vuelto más frecuentes en muchas regiones del planeta.

En el Caribe y los Estados Unidos, los huracanes son cada vez más intensos. Los ciclones y tormentas tropicales de otras partes del mundo, como el Sur y el Este de Asia, seguramente se tornarán más habituales si continúa el calentamiento global.

Algunos estados isleños de baja altitud corren peligro de desaparecer debido a la combinación del aumento del nivel del mar y el empeoramiento del tiempo.



Sequía y escasez de agua

Se espera que muchas zonas áridas se sequen aún más. El agua está escaseando en muchas regiones, tales como el Norte de África, el Sur de Europa, parte de Oriente Próximo, el Oeste de Estados Unidos, Sudáfrica y el Noroeste de Brasil.

Cuando vienen las lluvias, muchas veces duran poco y son fuertes.

El deshielo también provoca escasez de agua. El Himalaya se conoce como “el depósito de Asia”, pues muchos grandes ríos, incluyendo el Indo, el Ganges, el Mekong, el Yangtsé y el río Amarillo, tienen sus aguas allí y en el altiplano del Tíbet. 1.300 millones de personas dependen de estos ríos para poder regar sus campos y beber.

Los glaciares de las montañas se están derritiendo y, al ir desapareciendo, dejan que el agua arrolle más abruptamente en la primavera, causando inundaciones. En Nepal y el Tíbet, el agua llega a veces en enormes trombas, cuando los lagos glaciares retenidos tras bancos de tierra y hielo rompen estas barreras.

En el verano, sin embargo, millones de personas que viven a lo largo de esos grandes ríos padecen escasez de agua porque el caudal que normalmente se mantiene gracias al deshielo ya no tiene quien lo alimente.

Meteorología e incertidumbre

La ciencia ha constatado la influencia humana sobre el clima en todos los continentes. Sin embargo, en ámbitos más reducidos, como cuando se trata de países concretos o de periodos breves, la ciencia sólo puede ofrecernos patrones y tendencias.

Todavía no se sabe mucho acerca de algunos de los factores que provocan el cambio climático. En consecuencia, el cambio climático futuro sólo puede anticiparse con un cierto margen de error. Así, se estima que si la concentración de gases con efecto invernadero se duplicase, la temperatura aumentaría 3 grados centígrados, pero el margen de error está entre 2 y 4,5 grados. No es posible, por tanto, afirmar con seguridad lo que ocurrirá y cuándo ocurrirá, cuando el calentamiento global llegue a alcanzar cierto nivel. La ciencia sólo puede informarnos acerca de los efectos más probables de ese calentamiento y de las opciones que tenemos.

El último informe del panel del clima de las Naciones Unidas, IPCC, dice que nos esperan cambios mayores e irreversibles con impactos significativos si continuamos emitiendo gases con efecto invernadero. El informe también sostiene que los motivos de preocupación en estos momentos son más serios de lo que se pensaba. Tenemos más pruebas de las consecuencias y riesgos del cambio climático.

Desde que se publicó ese informe, muchos meteorólogos han constatado que el cambio climático es aún más grave. Pocos, si es que hay alguno, han publicado resultados que muestren lo contrario.

Lo mismo se observa en los Andes, donde muchas personas dependen del agua del deshielo. Los glaciares están menguando a gran velocidad. El suministro de agua para Lima, la capital de Perú, con 8 millones de habitantes, puede verse comprometido en menos de 20 años.

Escasez de comida

En las regiones y países tropicales con una estación seca, algunos de los principales cultivos tradicionales darán peores cosechas si las temperaturas suben 1 o 2°C. El cambio climático también altera los bancos de pesca de numerosos caladeros y los pastos para el ganado.

El riesgo de padecer escasez de alimentos afecta primero a los pequeños agricultores, granjeros, pastores y pescadores artesanales. Estos grupos poseen una escasa capacidad de cambio y resultan muy vulnerables ante fenómenos adversos.



Muchos países del África subsahariana se ven más duramente golpeados por el cambio climático porque éste se añade a sus problemas de pobreza y desnutrición.

Problemas de salud

La Organización Mundial de la Salud estima que el cambio climático contribuye a la muerte de 150.000 personas cada año, la mitad de las cuales habita en la región de Asia-Pacífico. La gente enferma o sufre lesiones debido a las olas de calor, incendios, sequías, inundaciones y tormentas. Aparecen mosquitos donde no los había, trayendo consigo la malaria y el dengue. La escasez de agua potable hace crecer el riesgo de enfermedades. Al aumentar la temperatura, lo hacen también la desnutrición, la diarrea, las afecciones coronarias y de pulmón, y las enfermedades infecciosas.

Los efectos negativos sobre la salud son más notables en los países con menores ingresos. Las poblaciones con mayor riesgo son los pobres de zonas urbanas, los ancianos, los niños, los pequeños agricultores y las poblaciones costeras. Sin embargo, los hechos han demostrado que tampoco los países de renta alta están preparados para enfrentarse a fenómenos meteorológicos violentos. Se prevé que los riesgos para la salud aumenten en todos los países.

Efectos sobre la naturaleza (ecosistemas)

Los organismos naturales viven interconectados en sistemas equilibrados y complejos. Cuando aumenta la temperatura y cambian los patrones climáticos, el equilibrio del ecosistema se altera. Las plagas prosperan. Algunas especies no se adaptan a los cambios y se extinguen. Esto, a su vez, hace imposible que sobrevivan otras especies que dependen de ellas.

Uno de los efectos del calentamiento global es la decoloración de las barreras de coral – a menudo llamadas las “selvas de los mares” debido a su rica diversidad.

En regiones con estaciones secas, el riesgo de incendios forestales aumenta.

Tensiones internacionales

Al hacerse más frecuentes las sequías y la escasez de agua, junto con las pérdidas de tierras y propiedades, aumenta el riesgo de que estallen conflictos armados. Estos conflictos obligarían a muchas personas a buscar protección como refugiados, lo cual, a su vez, incrementaría las tensiones internacionales.

Impactos positivos del cambio climático

Muchos habitantes de países relativamente fríos prefieren un clima más templado y se pueden beneficiar de él. Los gastos de calefacción disminuirán. En áreas con agua y nutrientes suficientes, las cosechas mejorarán al aumentar las temperaturas y alargarse la temporada de crecimiento. El aprovechamiento forestal será mayor porque los árboles crecerán más deprisa. El calentamiento también es bueno para la salud de los habitantes de algunas regiones.

Al igual que sus efectos adversos, los beneficios del calentamiento global están distribuidos de una manera desigual. En los “países fríos” (las llamadas zonas templadas) es casi seguro que mejorarán las cosechas y el aprovechamiento forestal. Se reducirán los gastos de calefacción durante el largo y frío invierno. En esta estación, al haber menos heladas y nevadas, las carreteras y el transporte serán más seguros y baratos. La menor exposición a temperaturas bajas mejorará la salud de algunas personas. Se espera que varias regiones se vuelvan más húmedas, lo cual ayudará a reducir la escasez de agua.

Estas consecuencias positivas se producirán principalmente en Estados Unidos, Canadá, el Norte de Europa y el Norte de Asia.



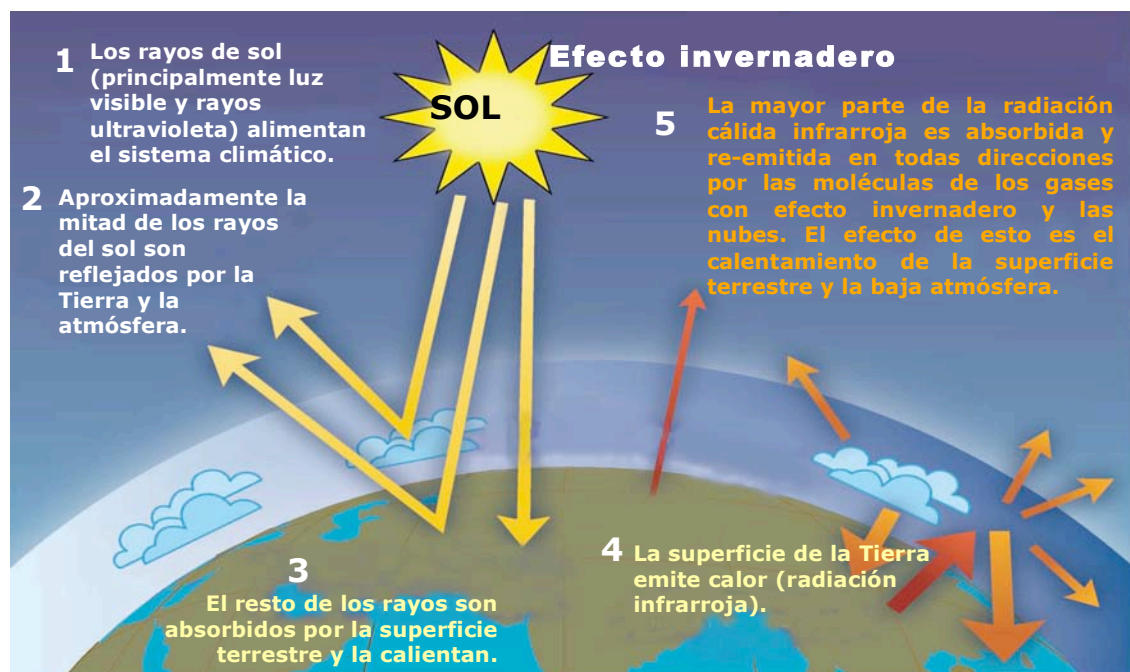
Que estos beneficios lleguen o no compensar los nuevos riesgos de plagas, fenómenos meteorológicos violentos, zonas con menores reservas de agua, mayores gastos de refrigeración en el verano, etc. es algo que depende de muchos factores. En conjunto, los beneficios del calentamiento global llegarán a un pico y luego disminuirán con el aumento de temperatura, mientras que los costes siempre crecerán con el tiempo.

¿Qué es el efecto invernadero?

La atmósfera contiene gases con efecto invernadero. Éstos funcionan como la cubierta de un invernadero: atrapan el calor y mantienen la Tierra caliente. El equilibrio entre la energía que llega del Sol y la energía que se disipa de la Tierra es muy delicado. Los gases con efecto invernadero fabricados por los seres humanos alteran este equilibrio: se atrapa más calor y la Tierra se calienta.

El gas con efecto invernadero más importante producido por los seres humanos es el CO₂. Debido a la actividad humana, la concentración de CO₂ ha aumentado en una tercera parte.

Dentro de un invernadero hace más calor que fuera, debido a su cubierta transparente. La cubierta deja que penetren los rayos solares y atrapa parte del calor. Algo parecido a esto es lo que hacen con la Tierra los gases con efecto invernadero de la atmósfera. Cuando el Sol ilumina la tierra, la mayor parte de sus rayos atraviesan completamente la atmósfera y nos calientan. Sin embargo, cuando el calor irradiado por la Tierra recalentada intenta escapar al espacio, una parte es atrapada por los gases con efecto invernadero.



Este efecto invernadero mantiene caliente la Tierra, lo cual hace que la vida que conocemos sea posible. La energía llega a la Tierra desde el Sol principalmente en forma de luz visible y radiación ultravioleta invisible, y abandona la Tierra principalmente en forma de calor (radiación infrarroja invisible).

Antes de que la actividad humana alterase la atmósfera, la concentración de CO₂ estaba en torno a las 275 ppm (partes por millón). Esto significa que había 275 moléculas de CO₂ por cada millón de otras moléculas. Para hacernos una idea de lo que esto representa, podríamos pensar en una caja de zapatos comparada con un dormitorio o en una maleta comparada con un autobús. No es mucho, pero sí lo suficiente para hacer que el clima de la Tierra sea el adecuado para la vida.



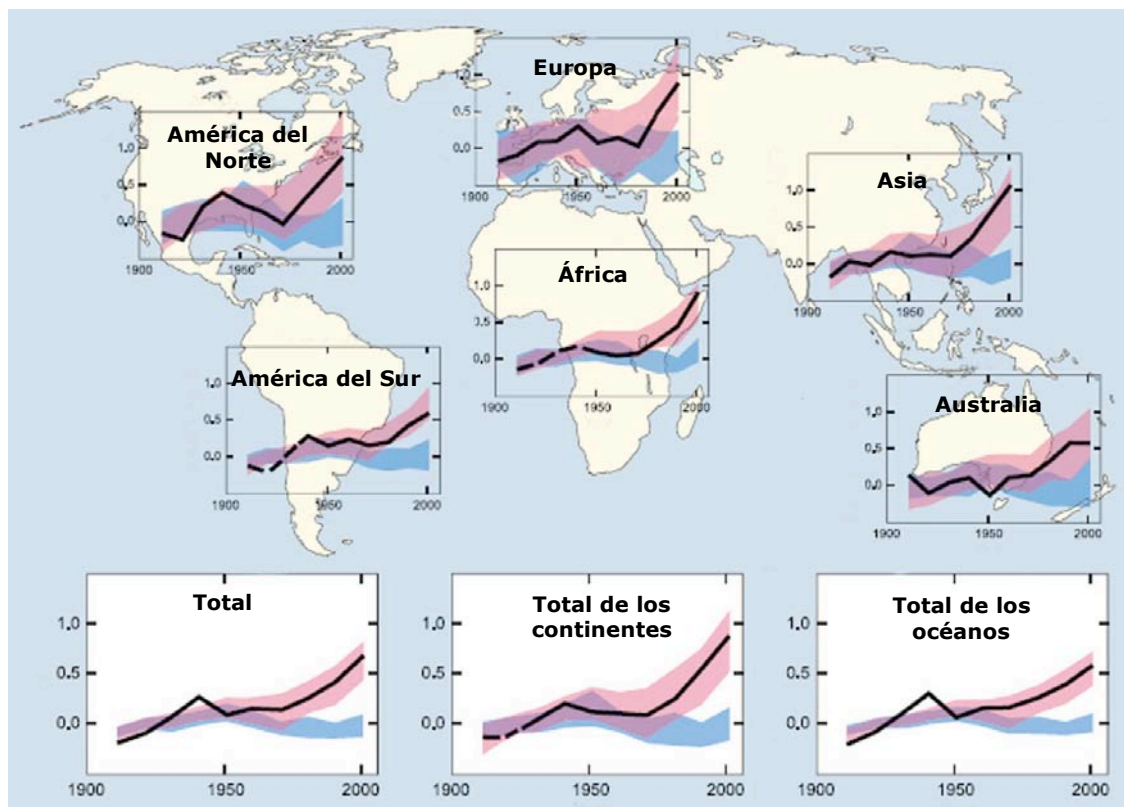
El aumento de CO₂ causado por los seres humanos comenzó hace unos 200 años, principalmente debido al uso de combustibles fósiles (se hablará de esto más adelante). Hoy en día, la concentración ha crecido hasta llegar a las 385 ppm. Mientras emitamos más gases con efecto invernadero de los que la naturaleza pueda absorber, esta concentración seguirá incrementándose.

¿Es la actividad humana la causa del calentamiento global?

La mayor parte del calentamiento global observado desde 1950 se debe a los gases con efecto invernadero producidos por los seres humanos. Los científicos creen que esto puede asegurarse con un 90% de certeza.

En la figura de más abajo se puede observar el aumento de las temperaturas por todo el mundo (líneas negras). A lo largo de los últimos 50 años, si sólo hubiesen tenido lugar cambios naturales (como los provocados por los cambios observados en las radiaciones solares o por las erupciones volcánicas), habría habido un ligero enfriamiento en lugar de un calentamiento (bandas sombreadas oscuras/azuladas). Cuando se tienen en cuenta los efectos de la actividad humana (bandas sombreadas claras/rosadas), las predicciones climatológicas encajan con el aumento de las temperaturas observado. La actividad humana incluye los gases con efecto invernadero (que provocan el calentamiento global), los aerosoles (las partículas contaminantes suspendidas en el aire, por ejemplo, tienden a causar un enfriamiento al reflejar los rayos solares), los colores de las superficies artificiales (las superficies oscuras absorben más calor), etc.

Las dudas científicas que aún no están resueltas tienen que ver principalmente con la calidad de las medidas efectuadas hasta ahora, el orden de magnitud de los cambios y los factores que influyen en el clima.



Las **curvas negras** muestran el calentamiento global observado. Las **bandas sombreadas oscuras inferiores (azuladas)** muestran las temperaturas esperadas si no hubiera influencia humana. Las **bandas sombreadas claras superiores (rosadas)** muestran las temperaturas esperadas cuando se incluye la influencia humana. Son éstas las que encajan con las observaciones. Sin interferencia humana, debería haber un ligero enfriamiento en lugar del calentamiento observado.



Algunos científicos cuestionan el hecho de que los gases con efecto invernadero sean el principal motor del calentamiento global. Afirman que otros factores, como los rayos cósmicos y el magnetismo solar, desempeñan un importante papel en el cambio climático reciente. Es verdad que se han encontrado algunas correlaciones, pero estas teorías no pueden dar cuenta del aumento de la temperatura en la época post-industrial.

Esta búsqueda de explicaciones alternativas es normal y necesaria en la práctica científica. En el futuro, puede que se demuestre que algunas de estas ideas eran correctas. Sin embargo, mientras no puedan proporcionar explicaciones mejores y más consistentes que abarquen todos los factores climáticos conocidos, estas teorías siguen siendo tentativas. La mayoría de los profesionales, aun cuando puedan poner en duda algún detalle de la principal corriente científica, están de acuerdo en que el efecto de los gases con efecto invernadero es real y en que la actividad humana es la causa del calentamiento global.

¿De dónde provienen los gases con efecto invernadero?

La principal fuente de gases con efecto invernadero de origen humano son los combustibles fósiles.

Los gases con efecto invernadero más importantes son el dióxido de carbono y el metano. Su elemento común es el carbono. El carbono es también el elemento que comparten el carbón, el petróleo y el gas.

El carbono no es peligroso: al contrario, forma parte de la vida. El carbono está presente en todos los seres vivos. Los océanos, los suelos, los bosques, todos los organismos vivos tienen carbono. Todas las plantas absorben dióxido de carbono al crecer. Cuando se marchitan, se queman o se descomponen, el carbono se libera como dióxido de carbono o metano. Esto es parte del ciclo natural del carbono.

El carbón, el petróleo y el gas natural están compuestos de plantas que vivieron hace millones de años y quedaron cubiertas por arena, arcilla u otros sedimentos. Así, sometidas a altas presiones, algunas se transformaron en carbón y otras en biomasa que, combinada con hidrógeno, dio lugar a petróleo y gas natural. De esta manera, grandes cantidades de carbono quedaron atrapadas bajo tierra hasta que los seres humanos comenzaron a extraerlas mediante minas y pozos.

Cuando los combustibles fósiles se queman en centrales eléctricas, fábricas, edificios, automóviles o en cualquier motor de combustión, se libera carbono. Actualmente, la naturaleza sólo puede absorber una parte de ese carbono. La deforestación agrava el problema porque la pérdida de vegetación de un terreno hace que las emisiones de carbono aumenten mucho más rápido de lo que las nuevas plantas que crecen en otros lugares pueden absorber.

Dependiendo de cómo se utilicen las tierras, la agricultura también puede contribuir al problema. Por ejemplo, cuando se aumentan las cabezas de ganado y se crían más vacas para obtener más carne y leche, se liberan más gases con efecto invernadero, puesto que los rumiantes generan metano al hacer la digestión. Se requiere más energía, terrenos y materia orgánica para alimentar a los animales que para la producción de cultivos vegetales.

Los residuos orgánicos aumentan los gases con efecto invernadero, a no ser que se reciclen o se recupere el metano de los vertederos.

¿Desaparecen los gases con efecto invernadero?

Una vez que se ha emitido a la atmósfera, el dióxido de carbono no desaparece. Parte permanecerá en la atmósfera durante miles de años y continuará causando el calentamiento. Debido a este calentamiento, los niveles del mar continuarán aumentando durante cientos de años.

Las plantas y los océanos pueden absorber parte del dióxido de carbono adicional, pero no tanto como se libera con la quema de combustibles fósiles y la destrucción de los bosques.



Hay dos tendencias opuestas: en algunas partes del mundo, si hay suficientes agua y nutrientes, un clima más cálido puede hacer que las plantas jóvenes crezcan más rápido y absorban más dióxido de carbono; en otras regiones, sin embargo, ese mismo calentamiento puede hacer que los suelos, bosques y océanos absorban menos carbono. Desafortunadamente, la segunda tendencia es más fuerte que la primera.

Hoy en día, las emisiones de gases con efecto invernadero están **creciendo** rápidamente.

Si las emisiones se mantuvieran **constantes** en las proporciones actuales, la cantidad de gases con efecto invernadero presente en la atmósfera continuaría creciendo porque se emitirían más gases con efecto invernadero de los que se absorben. Como resultado, el calentamiento global se aceleraría.

Aunque el mundo entero **parase** de emitir gases con efecto invernadero mañana, el calentamiento global continuaría durante muchos años. La concentración de gases con efecto invernadero disminuiría poco a poco pero, mientras tanto, la cantidad de gases con efecto invernadero presente en la atmósfera continuaría atrapando calor. El calentamiento se propagaría lentamente, en particular a las aguas profundas del océano.

Esta es la diferencia entre el invernadero global y los invernaderos que utilizan los jardineros: en el invernadero global, no hay ninguna ventana que se pueda abrir para dejar entrar aire fresco de fuera. Lo único que podemos hacer es reducir el espesor de la cubierta de los gases con efecto invernadero.

Los riesgos de las temperaturas crecientes

Si las emisiones de los gases con efecto invernadero continúan al ritmo actual, es previsible un calentamiento mundial de más de 4 grados centígrados. Los impactos negativos aumentarán y los beneficios de los impactos positivos disminuirán según aumenten las temperaturas. El calor y el nivel del mar crecerán, al igual que las inundaciones, las tormentas intensas, las sequías, la escasez de agua, la escasez de comida, los problemas de salud y las alteraciones de los ecosistemas. El peligro de que los daños y el cambio climático autónomo se vuelvan permanentes será mayor.

El panel del clima de las Naciones Unidas, el IPCC, ha elaborado distintos pronósticos que muestran que el calentamiento global se acelerará si las emisiones continúan al ritmo actual. Ciertamente, se pueden hacer suposiciones muy diversas sobre la población mundial, el crecimiento económico, los precios de los combustibles fósiles o las tecnologías del futuro. No obstante, lo más probable es que el calentamiento se sitúe entre los 4 y los 6,1°C, en los casos de mayores emisiones de entre los previstos por el IPCC. El límite superior de este rango es más incierto que el límite inferior.

Los impactos crecientes crearán nuevos problemas. Por ejemplo, cuando las sequías o inundaciones sean más frecuentes, o afecten a mayores extensiones, más personas se verán forzadas a abandonar sus casas y buscar protección como refugiados.

Algunos de estos efectos pueden apreciarse en la figura de más abajo. El impacto aumenta al subir las temperaturas. Como puede verse en la ilustración, muchos de los efectos ya han empezado a producirse, entre ellos la falta de agua y el agravamiento de las sequías en varias regiones; impactos negativos sobre la producción de alimentos entre pequeños agricultores, granjeros y pescadores; daños por inundaciones y tormentas en algunas zonas costeras; problemas de salud, riesgo de incendios y decoloración de los corales.

Se espera que, en los países tropicales, algunas cosechas empiecen a disminuir aun cuando el calentamiento sea únicamente de 1,5°C; si se aproxima a los 4°C, la pérdida de productividad afectará a todos los cultivos. Con un calentamiento global de unos 3 grados, millones de personas podrían verse afectadas por inundaciones cada año. Si la subida alcanza los 4 grados, se perdería una parte sustancial de los humedales costeros. Además, el gasto de los sistemas sanitarios se incrementaría significativamente.



		1°C	2°C	3°C	4°C	5°C
AGUA		Cientos de millones de personas expuestas a una mayor escasez de agua				
		Aumento de las sequías y menor disponibilidad de agua varias regiones				
ALI-MENTOS		Consecuencias negativas para pequeños agricultores, granjeros y pescadores				
			Tendencia a disminuir a productividad del cultivo de cereales en latitudes bajas		Disminución de la producción de cereales en latitudes bajas	
COSTAS		Mayores daños por inundaciones y tormentas				
			Millones de personas más podrían experimentar inundaciones costeras cada año			
				Pérdida del 30% de los humedales costeros		
SALUD		Más personas enferman o mueren por olas de calor, inundaciones y sequías				
		Aumento de la desnutrición, diarrea, problemas coronarios y pulmonares, y enfermedades infecciosas				
		Aumento del riesgo de incendios		Incremento notable del coste de los servicios de salud		
ECO-SISTEMAS		Mayor decoloración de los corales	La mayor parte de los corales, decolorados		Muerte general de los corales	
			Hasta el 30% de especies en mayor peligro de extinción		Extinciones importantes en todo el mundo	
			La biosfera terrestre tiende convertirse en un emisor neto de carbono con un ~15%			~40% de ecosistemas afectados

Algunos daños no pueden repararse. Cuando se desaparece una especie o un arrecife de coral, no pueden devolverse a la vida. Una vez que un territorio se desertiza, es muy difícil que vuelva a ser fértil.

A medida que el calentamiento global se prolongue, el riesgo aumentará. Se calcula que, con un calentamiento de más de 2°C, el 30% de las especies correrán peligro de extinción. Una subida de temperatura de 4 ó 5 grados probablemente conllevará la extinción de un número significativo de especies y pérdida de biodiversidad en todo el mundo.

Una vez que una tierra fértil se degrada y se convierte en desierto, rara vez puede regenerarse. Cuando las zonas costeras son erosionadas e invadidas por el mar, resulta muy difícil recuperarlas.

Cambios como esos son irreversibles.

El cambio climático en sí desencadena más cambios, que pueden acentuar las consecuencias negativas del calentamiento global.



Derretimiento de los hielos marinos y continentales

Una superficie oscura, como la mayor parte de nosotros sabemos por propia experiencia, absorbe más calor que una superficie clara. Cuando los hielos marinos y la capa continental de nieve desaparezcan por el calentamiento global, las superficies oscuras del mar y la tierra absorberán más calor, provocando aún más calentamiento.

Derretimiento de los casquetes polares

Los casquetes polares se forman durante las glaciaciones. Una vez que un clima más cálido haga que los casquetes empiecen a derretirse, el proceso no tendrá marcha atrás: el hielo que se forme no compensará el que se pierda. Los glaciares se desplazarán más rápidamente. En ausencia de un nuevo periodo de enfriamiento climático o nuevas nevadas que lo alimenten, el manto de hielo se derretirá inevitablemente. Si le sucede esto a la capa que cubre Groenlandia, el resultado será un aumento global del nivel del mar de 7 metros (23 pies). Algo así ya ocurrió en otros lugares al final de la última glaciación. Se desconoce cuánto calor es necesario para desencadenar este proceso. Puede que ya esté ocurriendo en estos momentos. Tampoco se sabe con qué velocidad se completaría, aunque podría durar cientos de años.

Cambio de las corrientes marinas

El agua fría con alto contenido en sal es más pesada que el agua más caliente de la superficie. Esta diferencia es la que genera las grandes corrientes marinas. El agua pesada desciende hacia el fondo del océano a lo largo del Ártico y el Antártico. El agua templada de los mares tropicales fluye entonces para ocupar su lugar. Todas las simulaciones están de acuerdo en que estas corrientes serán más débiles debido al calentamiento global. Como consecuencia, el calentamiento aumentará en las zonas tropicales.

Acidificación de los océanos

Cuando hay más dióxido de carbono en el aire, también los océanos absorben más cantidad de este gas y, por tanto, se tornan más ácidos. Esto limita la capacidad del mar para absorber más dióxido de carbono y, por tanto, causa problemas a los organismos que, como los corales, necesitan las nuevas aportaciones de dióxido de carbono para generar sus caparazones.

Liberación de metano por el deshielo de la tundra

El terreno permanentemente congelado de las regiones boreales (Alaska, Siberia, y otros lugares) ha comenzado a deshelsearse debido a las altas temperaturas y a la proliferación de superficies más oscuras. Algunos grupos humanos locales están amenazados porque sus casas y caminos están construidos sobre terrenos helados. Existe una cantidad enorme de metano acumulada en los suelos y lagos de la tundra. Parte de él se libera cuando la tundra se deshela. Esto puede acelerar el calentamiento global.

Calor y sequía en la selva tropical

Más calor y menos lluvias perjudican a las selvas tropicales. La peor sequía que la Amazonía ha sufrido en los últimos 100 años tuvo lugar en 2005. Se teme que para mediados de siglo, la parte oriental de la Amazonía se haya quedado tan seca como la sabana africana. Al mismo tiempo, una gran cantidad de carbono pasará de los árboles marchitos y del suelo al aire. Debido a que las selvas tropicales contienen la mayor parte del carbono mundial, este mecanismo autónomo podría alimentar el calentamiento global mucho más que la deforestación provocada por los seres humanos.

Ejemplos de impactos en distintas regiones

Las consecuencias del cambio climático varían según las circunstancias locales. A continuación se presentan algunos ejemplos de los impactos esperados en distintas regiones del mundo, si las emisiones de gases con efecto invernadero continúan al nivel actual o lo superan. Para aumentos de temperatura de 1 a 3,5 °C, se prevé que los efectos sean positivos en algunos lugares y negativos en otros. Las consecuencias negativas serán más acusadas en las zonas tropicales, subtropicales y polares, mientras que las consecuencias positivas serán más frecuentes en las regiones templadas. Un aumento de entre 2,5 y 3,5°C provocará muy probablemente una disminución de los beneficios netos o un aumento en los costes



netos en todas las regiones. Un aumento en torno a los 4,5°C hará que la pérdida global media pueda estar entre un 1 y un 5 % del producto interior bruto (PIB) mundial, con porcentajes mayores en los países en desarrollo. La adaptación al cambio climático es cara. Los beneficios netos se darán principalmente en países ricos de Europa, América del Norte, Asia, el sur de América Latina y algunos lugares de Australia y Nueva Zelanda. La mayoría de estos países está en disposición de afrontar los gastos que la adaptación requiere. Los países pobres, sin embargo, necesitarán ayudas económicas para poder realizarla.

África

En África, donde el caudal del río Níger es ahora menor que nunca, se prevé que, en el año 2020, de 75 a 250 millones de personas sufrirán escasez de agua. En algunos países africanos, el rendimiento de los cultivos pluviales (cuyo único riego es la lluvia) se verá reducido a la mitad, con lo que millones de africanos padecerán graves problemas de alimentación. Para finales de siglo, multitud de habitantes de las zonas costeras bajas corren el riesgo de resultar gravemente afectados si los niveles del mar continúan subiendo. El coste de la adaptación podría suponerles entre el 5 y el 10 por ciento de su producción económica anual.

Asia

Se prevé que, a mediados de este siglo, habrá menos agua dulce en Asia Central, Sur de Asia, Asia Oriental y Suroeste Asiático, especialmente en las cuencas de los grandes ríos. En las zonas Sur, Este y Suroeste de Asia, los deltas densamente poblados correrán el mayor riesgo debido al incremento de las inundaciones. En las mismas regiones, se estima que las enfermedades asociadas a las inundaciones y las sequías, como la diarrea, se cobrarán más vidas. También se espera que el cambio climático aumente la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, debido al rápido crecimiento de las ciudades, la industria y la economía.

Australia y Nueva Zelanda

En lugares ecológicamente ricos, tales como la Gran Barrera de Coral y los Trópicos Húmedos de Queensland, se prevén grandes pérdidas de biodiversidad para el año 2020. Hacia el 2030, se espera que se agraven los problemas de salubridad del agua en el Sur y Este de Australia, así como en las regiones orientales y septentrional de Nueva Zelanda. La productividad de la agricultura y el aprovechamiento forestal disminuirá en la mayor parte del Sur y Este de Australia y partes de Nueva Zelanda oriental, debido al aumento de las sequías y los incendios. Sin embargo, en algunas otras partes de Nueva Zelanda se prevén inicialmente beneficios derivados del calentamiento global. Hacia 2050, debido al actual aumento de población y el desarrollo urbano de las costas, la subida del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de las tormentas y las inundaciones tendrán consecuencias más graves.

Europa

Se acentuarán las diferencias en recursos y bienes naturales entre las distintas partes de Europa. Entre los impactos negativos, se encuentran el aumento en el riesgo de riadas en el interior, y de inundaciones y erosión en la costa. Las zonas montañosas se enfrentan a un retraimiento de los glaciares, menos nieve, menos turismo invernal y pérdida de especies (en algunas zonas hasta un 60% en 2080, si las emisiones continúan siendo tan elevadas como hasta ahora). El Sur de Europa ya es sensible al cambio climático; se prevé que las altas temperaturas y las sequías reduzcan la disponibilidad de agua, la potencia hidráulica, el turismo veraniego y, en general, la productividad agraria. Muy probablemente, aumentarán los peligros para la salud derivados de las olas de calor y los incendios.



América Latina

Para mediados de siglo se prevé que, en la Amazonía oriental, el bosque tropical haya dado paso a la sabana (menos árboles, más hierba) por el mayor calor y la menor humedad del suelo. Existe, por tanto, un riesgo de pérdidas importantes de especies y biodiversidad en muchas partes de la América Latina tropical. Previsiblemente disminuirá la productividad de algunos de los más importantes cultivos y ganaderías. En zonas de clima cálido, sin embargo, es probable que aumente el rendimiento de la soja. La desaparición de los glaciares y el cambio en los patrones de precipitaciones causará seguramente escasez de agua.

Norteamérica

En las zonas montañosas del Oeste, los ya sobreexplotados recursos hídricos sufrirán aún más por la disminución de las nevadas, las más abundantes inundaciones invernales y las decrecientes inundaciones estivales. Se espera que, en algunas partes de esta región, los rendimientos de los cultivos pluviales aumenten del 5 al 20 % en las primeras décadas de este siglo. Las ciudades que actualmente experimentan olas de calor tendrán que afrontar el aumento de su número, intensidad y duración – posiblemente con efectos negativos sobre la salud. Las poblaciones y hábitats costeros sufrirán más los impactos del cambio climático.

Regiones polares

En el Ártico, el cambio climático está ocurriendo más rápidamente que en otros lugares. La disminución del hielo marino y la reducción de los glaciares y casquetes perjudicará a muchos seres vivos, incluyendo las aves migratorias, las focas, los osos polares y otros mamíferos y grandes predadores. También tendrá efectos perjudiciales sobre los modos tradicionales de vida. Para las comunidades humanas del Ártico, los impactos serán, previsiblemente, mixtos, dependiendo de las aspiraciones de la gente y de su forma de vivir. El derretimiento del hielo permanente (permafrost), combinado con otras alternaciones del clima, tiene consecuencias negativas para edificios, carreteras y otras infraestructuras. En algunos lugares, se prevé que la fauna local padezca la invasión de otras especies cuando disminuyan las barreras climáticas.

Pequeñas islas

La subida del nivel del mar agravaría los efectos de las inundaciones, los temporales, la erosión y otros peligros asociados a las costas. Esto comprometería el bienestar de sus habitantes porque sus principales asentamientos, carreteras e infraestructuras se verían dañados. Los recursos locales se verán seguramente afectados por la erosión costera, la decoloración de los corales, etc. Para mediados de siglo, las reservas de agua de muchas islas del Caribe y el Pacífico serán probablemente insuficientes para satisfacer la demanda cuando las lluvias escaseen. Con temperaturas más elevadas, se espera una mayor invasión de especies no nativas, especialmente en las islas no tropicales.



2. Objetivos a largo plazo y urgencia

Objetivos a largo plazo

Al formar parte de la Convención del Clima de las Naciones Unidas, adoptada en Río de Janeiro en 1992, la mayoría de países ha acordado prevenir el peligroso cambio climático causado por el ser humano. Pero depende de los gobiernos decidir qué es lo que eso significa. ¿Cuánto se debería permitir que aumentaran las temperaturas, en comparación con los niveles de la época pre-industrial – antes de que se comenzaran a usar a gran escala los combustibles fósiles? Se ha propuesto un límite de 2°C y otro de 1,5°C. Actualmente el calentamiento es de 0,8°C.

Casi todos los países del mundo han suscrito Convención-Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La convención es un tratado internacional que fue adoptado en Río de Janeiro en 1992. El objetivo de la convención es prevenir el peligroso cambio climático causado por los seres humanos.



Los gobiernos, los líderes y los ciudadanos de todo el mundo tienen que definir lo que significa “peligroso”. La respuesta depende de los riesgos que estén dispuestos a asumir. La ciencia puede informarnos sobre las posibles consecuencias del cambio climático, sobre sus riesgos y sus costes, los medios para adaptarse a los cambios y la forma de evitar algunos de ellos, pero no nos puede decir qué decisiones son las correctas.

En 2007, los firmantes de la Convención del Clima se reunieron en la isla indonesia de Bali. Allí acordaron el plan de acción y el itinerario para que las negociaciones internacionales sobre el clima desembocasen en un nuevo acuerdo en diciembre de 2009, en Copenhague.

El Plan de Acción de Bali afirma que es preciso recortar significativamente las emisiones globales para combatir el cambio climático y hace un llamamiento a la cooperación a largo plazo. Desde entonces, se han propuesto distintas metas en la reducción de emisiones.

Más de 100 países apoyan el objetivo de limitar el calentamiento global a 2°C por encima del nivel pre-industrial. 40 de los países más vulnerables han declarado que ese límite no es suficientemente seguro para ellos y han propuesto un aumento de temperatura inferior a 1,5°C. Hay también algunas naciones que rechazan cualquier límite.



La ciencia nos ha proporcionado respuestas precisas y conclusiones sólidas ... Ahora conocemos las graves consecuencias que tendrá el cambio climático, consecuencias que podrían agudizarse si no se actúa.

La lista de acciones globales para mitigar los efectos del cambio climático es muy corta, incluso después de que se llegara a un consenso en la Convención-Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en el año 1992. Esto va en contra del espíritu y las pretensiones de la Convención ...

Nosotros, en el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, no prescribimos ninguna acción específica, pero es absolutamente necesario actuar.

Rajendra K. Pachauri, Presidente del IPCC



Para los Pequeños Estados Isleños, dos grados centígrados no es realmente un nivel seguro. Para muchos de ellos sería como una sentencia de muerte a largo plazo.

Leon Charles

Presidente de la Asociación de Pequeños Estados Isleños

La Convención del Clima y el Protocolo de Kioto

La Convención del Clima declara que todos los países comparten, equitativamente y según su capacidad, la misma responsabilidad para evitar el cambio climático.

En 1997, en Kioto, se añadió a la Convención un protocolo, denominado el Protocolo de Kioto, que establece objetivos vinculantes para los países desarrollados. Hacia el año 2010 (entre 2008 y 2012), los llamados



países del Anexo I (ver tabla más abajo) tienen que haber disminuido sus emisiones de gases con efecto invernadero a niveles inferiores a los de 1990.

Cada país puede negociar sus permisos de emisión (mercado de carbono). Así, un país puede emitir por encima de su límite, si compra cuotas de otros países que emiten menos de lo que se les permite. Un país también puede colaborar para reducir las emisiones en otros países en lugar de reducir sus propias emisiones.

Si un país no cumple con su objetivo – de una u otra forma – el castigo es una reducción adicional del 30 por ciento durante el próximo periodo de compromiso de 5 años y su exclusión del mercado internacional del carbono.

La Convención del Clima y su Protocolo han generado muchos proyectos y esfuerzos; sin embargo, las emisiones globales continúan en ascenso.

La mayor parte de los gases con efecto invernadero de origen humano proviene de los países desarrollados. Los países en desarrollo con altas tasas de crecimiento económico producen también abundantes emisiones. Una parte importante de esos gases proviene asimismo de naciones con grandes bosques tropicales. Los 47 países menos desarrollados tienen emisiones muy bajas. Sin embargo, es la gente pobre, especialmente en los países en desarrollo, la que más sufre las consecuencias del cambio climático. Los problemas del clima sólo pueden solucionarse si todos estos países cooperan.

Este es el motivo por el cual la Convención del Clima contiene el principio de responsabilidad común pero diferenciada:

« Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades.»

(Convención del Clima de las Naciones Unidas, Artículo 3).

De acuerdo con este principio, en 1992 se decidió que los países desarrollados deberían dar el primer paso. Los países industrializados de Europa, la antigua Unión Soviética, EE.UU., Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda se incluyeron en una lista en el Anexo I de la Convención. Estos países se comprometieron a reducir sus emisiones de gases con efecto invernadero a los niveles de 1990 para finales de siglo (año 2000). Pero la mayor parte de las emisiones continuaron ascendiendo – con la excepción de los países de la antigua Unión Soviética y Europa Oriental, Reino Unido y Alemania. En la mayor parte de los casos, las reducciones se debieron a cambios políticos y crisis económicas, más que a modificaciones de las políticas sobre el clima.

Países del Anexo I

En las conversaciones sobre el clima, los países desarrollados están definidos en el Anexo I de la Convención del Clima. Son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Bielorrusia, Bulgaria, Canadá, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos de América (no ha suscrito el Protocolo de Kioto), Estonia, Federación Rusa, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Mónaco, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Unión Europea.



Los firmantes se dieron cuenta de que eran necesarias más obligaciones para prevenir el peligroso cambio climático. En 1997 se reunieron en Kioto, la antigua capital imperial de Japón, y acordaron añadir un protocolo a la Convención.

El Protocolo de Kioto establece objetivos vinculantes: durante el primer periodo de compromiso (2008-2012), los países del Anexo I han de reducir sus emisiones hasta una media del 5,2% menos que en 1990. Los Estados Unidos no están obligados a cumplir este objetivo, puesto que decidieron no ratificar el Protocolo. Los países en desarrollo no tienen ninguna obligación de reducir sus emisiones.

El Protocolo de Kioto fue el origen del mercado de emisiones. Un país que no cumple con su objetivo puede comprar cuotas de emisiones de otros países del Anexo I que emitan menos de lo que se les permite. También puede conseguir más cuotas de emisiones si invierte en la disminución de emisiones en otros países, incluyendo los países en desarrollo. El objetivo de estos mecanismos basados en el comercio es conseguir que las emisiones disminuyan allí donde su reducción resulte más barata.

Si un país emite una cantidad de gases con efecto invernadero mayor de la que tiene asignada durante el primer plazo, ha de compensar la diferencia, con un suplemento del 30 por ciento, durante el siguiente. Además, se le retira el permiso para participar en el mercado de emisiones.

El régimen de cumplimiento es más estricto de lo habitual en el resto de acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente. No obstante, hay voces que abogan por establecer reglas aún más rígidas, similares, por ejemplo, a las del sistema internacional de comercio, controlado por la Organización Mundial del Comercio, que contempla sanciones comerciales si un país no cumple las reglas. Otra opción es imponer multas, haciendo que incumplir los objetivos resulte gravoso.

La Convención del Clima y su Protocolo han conseguido generar muchos proyectos y esfuerzos. Por ejemplo, se ha ensayado y conformado el mercado del carbono, se han intensificado la investigación y el desarrollo, se han inventado y difundido nuevas tecnologías, etc. La conciencia pública sobre el cambio climático también ha crecido. Ha aumentado además la eficiencia energética y se han conseguido algunas reducciones en las emisiones de gases con efecto invernadero.

Sin embargo, las emisiones globales continúan incrementándose. La inmensa mayoría de los países se ha dado cuenta de que lo logrado aún está muy lejos de lo propuesto. Por eso, en 2007, en Bali, se decidió que debería alcanzarse un nuevo acuerdo sobre el clima.

Urgencia

En 2007, en Bali, los gobiernos de todo el mundo decidieron que se necesitaba urgentemente un nuevo acuerdo sobre el clima. Sus promotores afirman que ya no queda mucho tiempo si se quiere dejar el calentamiento global por debajo de los 2°C – y si se quiere que el nuevo acuerdo se alcance antes de que expire el anterior. Sus críticos prefieren que los gobiernos esperen a que haya más pruebas científicas y tecnologías más baratas antes de suscribir compromisos firmes.

Los 192 participantes en la reunión de Bali plantearon tres razones para la actuación urgente. La primera es el deseo de estabilizar el clima en un nivel de calentamiento relativamente bajo. Los resultados científicos analizados por el Panel del Clima de las Naciones Unidas, el IPCC, muestran que es posible dejar el calentamiento global en torno a 2°C si se actúa en los próximos años. Si se pospone la acción de manera que las emisiones continúen ascendiendo en los siguientes diez años, la probabilidad de limitar el calentamiento global a ese nivel es muy baja.

La segunda razón para la urgencia es suscribir un nuevo acuerdo antes de que expiren los actuales compromisos de Kioto, a finales de 2012. Para que un acuerdo internacional entre en vigor y se aplique en todos los países, se



requieren varios años. Los firmantes de Kioto expresaron su deseo de alcanzar un nuevo acuerdo este mismo año para evitar un tiempo muerto.

El tercer motivo es que los países adscritos al Protocolo de Kioto quieren involucrar a otros cuanto antes. Muchos países con emisiones elevadas no están aún legalmente obligados a controlarlas. Entre estos países se encuentran los mayores emisores del mundo: China y Estados Unidos.

Sin embargo, en cada estado la urgencia es objeto de debate. Existen los “negacionistas del cambio climático”, que niegan que realmente se esté produciendo el cambio climático. Otros creen que está teniendo lugar un cambio climático, pero no como consecuencia de los gases con efecto invernadero emitidos por los seres humanos y, por tanto, no consideran que sea urgente o pertinente un nuevo acuerdo sobre el clima. Algunos “escépticos climáticos” afirman que la meteorología produce a veces datos erróneos, que las causas del cambio se malinterpretan, o que los científicos demasiado preocupados llegan a conclusiones “alarmistas”. Algunos científicos escépticos también sostienen que sus colegas exageran el papel que desempeñan los seres humanos como causantes del cambio climático.

En ocasiones el debate sube de tono. Los escépticos climáticos se han quejado de que los científicos o autoridades de la corriente principal entorpecen sus investigaciones. Los ecologistas proclaman que la industria petrolífera financia y ampara a los escépticos climáticos. Los análisis del Panel del Clima de las Naciones Unidas, el IPCC, no excluyen a los escépticos, puesto que el IPCC tiene por principio considerar todos los resultados científicos avalados por pares.

Sin embargo, otros críticos piensan que la incertidumbre científica debería reducirse aún más antes de actuar. Algunos sostienen que resulta demasiado caro reducir las emisiones a corto plazo y debe aguardarse a que las alternativas a los combustibles fósiles resulten más baratas. Varias organizaciones ecologistas advierten del peligro de suscribir un acuerdo que contemple objetivos de reducción y limitaciones de emisiones demasiado bajos. En ese caso, preferirían incluso que no hubiera acuerdo alguno.



Si la humanidad desea conservar un planeta similar a aquel en el que se desarrolló la civilización y al cual se ha adaptado la vida terrestre, las muestras paleoclimáticas y el cambio de clima en curso indican que debe reducir el nivel actual de CO₂ de 385 ppm a un máximo de 350 ppm.

El objetivo básico de las 350 ppm de CO₂ puede conseguirse reduciendo el uso de carbón, excepto en los lugares donde se capture el CO₂, y adoptando prácticas de agricultura y silvicultura que secuestren el carbono.

Si el actual nivel de CO₂, superior a ese objetivo, se mantiene durante mucho tiempo, es posible que se estén sentando las bases de efectos catastróficos irreversibles.

Dr. James Hansen:

¿A qué debería aspirar la humanidad?

350.org

James Hansen, del Instituto Espacial Goddard de la NASA, es un veterano de las ciencias del clima. Ha llegado a la conclusión de que las emisiones de gases con efecto invernadero deben ser menores en el futuro. «No quiero que mis nietos digan: lo sabía pero no hizo nada», afirma.

La organización 350.org intenta reunir a personas y entidades en torno al objetivo de 350 en la concentración de CO₂ en el aire. «No nos engañemos», dice. «Volver a 350 significa transformar nuestro mundo: significa instalar parques solares en lugar de levantar centrales térmicas de carbón; significa plantar árboles en lugar de arrasar selvas tropicales; significa aumentar la eficiencia y disminuir nuestros residuos. Llegar a 350 significa desarrollar mil soluciones distintas –que serán más fáciles si disponemos de un tratado global basado en los últimos datos científicos y construido sobre los principios de equidad y justicia».

350.org tiene el apoyo, entre muchos otros, del arzobispo Desmond Tutu, el ambientalista indio Vandana Shiva, el escritor y activista estadounidense Bill McKibben, el científico y ecologista David Suzuki y la defensora de los Derechos Humanos Bianca Jagger.

¿Qué pasará en Copenhague en diciembre de 2009?

Todos los miembros de la Convención del Clima y el Protocolo de Kioto han acordado llegar a un nuevo acuerdo sobre el clima en Copenhague, en diciembre de 2009. El objetivo es consensuar una visión común que oriente la acción a largo plazo y las reducciones de las emisiones que deben alcanzarse para 2020. La adaptación al cambio climático, la transferencia de tecnología y su financiación también están en la agenda.

La cumbre sobre el clima de Copenhague es la 15ª conferencia de los firmantes de la Convención del Clima (y por eso es conocida como COP15). Al mismo tiempo, es una reunión de los integrantes del Protocolo de Kioto.

Prácticamente todos los gobiernos del mundo estarán representados – asistirán además muchos periodistas y organizaciones no gubernamentales (ecologistas, organizaciones empresariales, organismos de desarrollo, organismos de las Naciones Unidas y otros muchos).



Necesitamos un Nuevo Pacto Verde que funcione para todas las naciones, ricas y pobres Necesitamos urgentemente un acuerdo sobre cambio climático para proporcionar el marco político, legal y económico que provoque una oleada de inversiones. En definitiva, nuestra respuesta a la crisis económica debe hacer avanzar los objetivos climáticos, y nuestra respuesta a la crisis climática debe hacer progresar los objetivos económicos y sociales...

Los países industrializados deben establecer objetivos ambiciosos a largo plazo, a la par que reducen sus emisiones a medio plazo.

Los países en desarrollo también deben limitar el crecimiento de sus emisiones. Para ello, necesitarán apoyo económico y tecnológico – no sólo promesas, sino resultados tangibles. El cambio debe incorporarse a las estrategias para el desarrollo y la disminución de la pobreza. El uno sin las otras significa el fracaso para ambos ...

Debemos evitar los callejones sin salida: de quién es la culpa, quién debe actuar primero... Todos estamos juntos en esto.

Ban Ki-Moon
Secretario General de las Naciones Unidas

Las decisiones firmes no pueden adoptarse por mayoría. Puesto que las partes implicadas son naciones independientes, tendrán que alcanzar un acuerdo mediante el entendimiento mutuo y el consenso.

El objetivo de la reunión, tal y como se afirmó en el Plan de Actuación de Bali, es adoptar un nuevo acuerdo global sobre el clima.

Las partes tendrán que definir:

- Qué nivel de calentamiento global puede tolerarse sin peligro.
- Cómo deben repartirse los esfuerzos de acuerdo con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.
- Qué medidas debe tomar cada parte.
- Cuáles son los medios que deberían promoverse y apoyarse para limitar el calentamiento global y adaptarse al cambio climático.
- Cuáles deben ser las reglas y condiciones de un nuevo pacto sobre el clima.

Los principales temas de la agenda son:

- **Visión compartida para actuaciones a largo plazo**, que incluya los objetivos globales de reducción de emisiones para mediados de siglo.
- **Objetivos de reducción vinculantes** tanto para los países firmantes del Protocolo de Kioto como para EE.UU. y otros estados con elevadas emisiones y gran capacidad para rebajarlas.
- **Limitación de las emisiones** de otros países, especialmente de los grandes estados con ingresos medios y elevadas emisiones.
- **Adaptación**. Cooperación y apoyo para ser capaces de afrontar las consecuencias negativas del cambio climático.
- **Cambio tecnológico**. Cooperación y apoyo para el desarrollo y rápida transferencia de tecnologías de bajas emisiones, que no alteren el clima.



- **Subvenciones y financiación.** Como hemos visto, los países ricos son los que más emiten, cuando los más afectados por el cambio climático son los países pobres. La cumbre tendrá que decidir cómo proporcionar los medios económicos para financiar la adaptación y difusión de mejores tecnologías.



La batalla contra el cambio climático sólo puede ganarse si es librada “por todos y no sólo por unos pocos”, ha dicho un prestigioso científico ...

Es sencillamente imposible que tomemos la dirección adecuada para abordar los problemas fundamentales de la crisis sin tener en cuenta la participación pública.

Jacqueline McGlade
Directora de la Agencia Europea de Medio Ambiente



3. Qué hacer con las emisiones de gases con efecto invernadero

Evolución de las emisiones

Las emisiones tienen que llegar a un máximo y bajar, si queremos estabilizar la concentración de gases con efecto invernadero en la atmósfera. El panel del clima de las Naciones Unidas, el IPCC, ha analizado diversos estudios sobre la posible evolución futura de las emisiones. Su conclusión es que es factible dejar el aumento global de temperatura en 2°C si las emisiones globales llegan pronto a su máximo y se reducen a menos de la mitad antes de 2050.

La atmósfera es enorme, pero no infinita. Mientras la humanidad emita más gases con efecto invernadero de los que la naturaleza absorbe, la concentración de esos gases crecerá.

Por otro lado, es imposible parar las emisiones de golpe. Hacerlo así resultaría demasiado costoso y perjudicaría a muchas personas. Imaginemos lo que ocurriría: no habría electricidad, ni calefacción, ni transporte, ni producción, ni obras de construcción; sólo se mantendría la actividad alimentada por energías renovables o energía nuclear. La mayor parte de las fábricas, barcos, automóviles, aviones, bombillas, ventiladores, aires acondicionados, sistemas de calefacción, ordenadores y máquinas de todo tipo dejarían de funcionar.

Para estabilizar la cantidad de gases con efecto invernadero en la atmósfera, primero deben reducirse las emisiones. Pasado un tiempo, llegarán a su máximo y después deberían bajar a una pequeña parte de su montante actual. Aun así, las temperaturas no bajarán a los niveles previos: solamente dejarán de subir. Cuanto antes lleguen las emisiones a su tope y comiencen a bajar, más bajos serán los niveles de estabilización que puedan conseguirse.



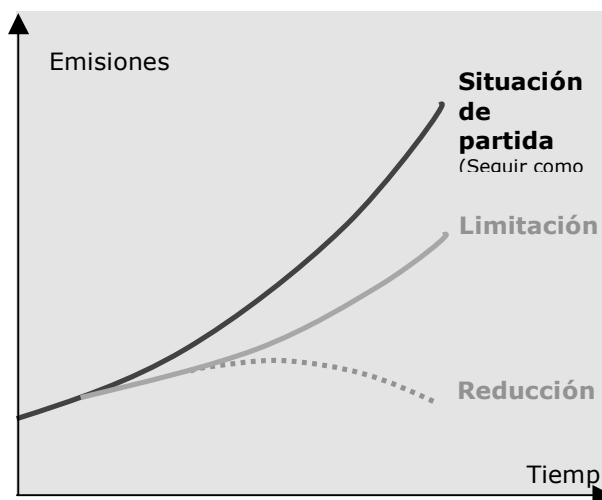
Esto es lo que se denomina la trayectoria de las emisiones. El panel del clima de las Naciones Unidas, el IPCC, ha estudiado casi 200 trayectorias posibles y ha llegado a la conclusión de que es factible mantener el calentamiento global entre 2,0 y 2,4°C si las emisiones alcanzan su máximo en los próximos seis años y se reducen entre el 50 y el 85 por ciento antes de 2050.

El último estudio sobre las trayectorias de las emisiones se publicó en abril de 2009. Este estudio afirma que existe una probabilidad del 75% de que el calentamiento global pueda mantenerse por debajo de los 2°C si el mundo emite un billón de toneladas de CO₂ entre los años 2000 y 2050. Pero más de la cuarta parte de ese billón de toneladas ya se ha emitido. Las emisiones mundiales de CO₂ superan actualmente los 50.000 millones de toneladas anuales, y siguen subiendo. Con estas cifras, basta un sencillo cálculo para convencerse de que las emisiones deberían alcanzar pronto su máximo y bajar rápidamente, si queremos que el calentamiento se quede en los 2°C.

Los resultados tardarían en verse muchos años, incluso si se actuara inmediatamente. Por ejemplo, si hoy mismo decidiéramos fabricar automóviles mucho más eficientes, primero tendrían que diseñarse y probarse los nuevos modelos, después los fabricantes tendrían que construir nuevas plantas de producción y luego los clientes tendrían que comprar los nuevos automóviles y deshacerse de los viejos; sólo entonces empezarían a notarse las consecuencias. Cambiar el suministro eléctrico, los edificios, o el uso del hormigón y el acero requeriría aún más tiempo.

Compartiendo los esfuerzos

Se ha propuesto que los países desarrollados reduzcan sus emisiones entre un 25 y un 40 por ciento para el año 2020, y entre el 75 y el 95 por ciento para el año 2050. También se ha sugerido que para el año 2020 los países en desarrollo restrinjan sus emisiones entre un 15 y un 30 por ciento respecto a la situación de partida y que para el año 2050 hayan disminuido sus emisiones en un 25 por ciento respecto al año 2000.



Reducir las emisiones respecto a la situación de partida significa que las emisiones todavía pueden crecer durante un tiempo, pero no tan rápidamente como lo harían si no se tomasen medidas adicionales.

Una vez que se haya definido un objetivo a largo plazo y una trayectoria para las emisiones, el próximo paso es acordar cómo repartir los esfuerzos. De acuerdo con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, los países desarrollados deberían reducir sus elevadas emisiones primero, mientras que los países en desarrollo deberían limitar sus emisiones crecientes sin poner en peligro su desarrollo sostenible y la disminución de la pobreza.



En los preparativos de la conferencia de Copenhague, se han realizado una gran variedad de propuestas. Una de ellas consiste en que, para el año 2020, los países desarrollados reduzcan sus emisiones “más de” o “al menos” entre el 25 y el 40% de los niveles de 1990. Las propuestas para el año 2050 son que los países desarrollados reduzcan sus emisiones entre un 75 y un 85% o en “más de un 95%”. La mayoría de las propuestas son del mismo orden de magnitud que las realizadas en los estudios del IPCC para dejar el calentamiento global en unos 2°C por encima de las temperaturas pre-industriales.

Como hemos visto, en las negociaciones entre los miembros de la Convención del Clima de las Naciones Unidas y el Protocolo de Kioto, los “países desarrollados” están definidos únicamente como los incluidos en el Anexo I (véase página 21). Todos los demás países se denominan “países en desarrollo”.



En India, necesitamos energía para las bombillas de 500 millones de personas. En Occidente, uno quiere conducir su Mercedes lo más rápido posible. Nosotros emitimos para nuestra supervivencia, mientras que ustedes lo hacen para mantener su estilo de vida. Nuestras circunstancias no se pueden comparar. Yo estoy intentando conseguir un suministro eléctrico mínimo, mientras que ustedes no están dispuestos a renunciar a nada de su opulento estilo de vida ni a cambiar sus patrones de consumo.

Shyam Saran

Enviado especial sobre cambio climático de India, diciembre de 2008

Durante las negociaciones, se ha propuesto que, en 2020, el conjunto de los países en desarrollo recorte sus emisiones “significativamente” o que las rebaje “entre el 15 y el 30%” respecto a la situación de partida. Esas propuestas suponen que los países mencionados reciban ayuda tecnológica, financiera y logística (véase página 35) y que puedan compartir esfuerzos.

Para el año 2050, la propuesta es que los países en desarrollo hayan reducido sus emisiones en un 25% respecto a las de 2000.

Varias iniciativas excluyen explícitamente a los países menos desarrollados.

Algunos de los países no incluidos en el Anexo I tienen ingresos económicos importantes y/o elevadas emisiones. Uno de los debates principales dentro de las negociaciones sobre el clima es si el nuevo acuerdo debe suponer para estos países compromisos de reducción de emisiones mayores que los del resto de países en desarrollo. Hay quien sostiene que, sin estos mayores compromisos, resultará imposible limitar suficientemente el calentamiento global, incluso si las restricciones para los países del Anexo I son más duras. Otros sostienen que sería injusto tratar a estos países de forma distinta que al resto de países en desarrollo. Se han propuesto distintos criterios para tratar de determinar las obligaciones de cada país: las emisiones *per capita*, las emisiones por país, la responsabilidad histórica y el PIB por habitante. También se ha propuesto combinar estos criterios.



Ejemplos de países que no están en el Anexo I y que tienen ingresos económicos considerables y elevadas emisiones

Ingresos económicos considerables

Arabia Saudita, Argentina, Bahrein, Bielorrusia, Brasil, Brunei, Chile, Corea del Sur, Costa Rica, Emiratos Árabes Unidos, Israel, Kuwait, Malasia, Méjico, Omán, Qatar, Singapur, Sudáfrica.

Emisiones elevadas

Arabia Saudita, Argentina, Brasil, China, Corea del Sur, Egipto, India, Indonesia, Irán, Malasia, Méjico, Sudáfrica, Tailandia, Turquía, Uruguay.

Esta lista incluye países con elevadas emisiones medidas tanto por país como por persona. La clasificación de los países cambia considerablemente, según la medida que se utilice.

Posturas de los países desarrollados

Comparado con el de 1990, el nivel actual de emisiones varía mucho de un país desarrollado a otro, como también varía la voluntad de cumplir los objetivos marcados para 2020.

Hasta ahora, los países del Anexo I obligados por los compromisos de Kioto han reducido sus emisiones de manera dispar. En Europa Oriental, incluyendo Rusia, las emisiones disminuyeron notablemente a partir de 1990 pero actualmente esas emisiones están aumentando en gran parte de la región. En el Europa Occidental y del Norte, las emisiones se han reducido, especialmente en Alemania y Gran Bretaña. En el Sur de Europa, las emisiones han subido. En el conjunto de la Unión Europea las emisiones han disminuido. El resto de los países de Kioto (Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda) han aumentado sus emisiones. Estados Unidos también emite más, lo mismo que los países de ingresos altos no incluidos en el citado Anexo I.

La Unión Europea ha decidido unilateralmente que, para 2020, sus emisiones se reduzcan un 20 % respecto a las de 1990. En las negociaciones internacionales, la UE ofrece además una reducción adicional de un 10% si se alcanza un acuerdo exigente sobre el clima. La Unión considera que el objetivo común para todos los países desarrollados debería ser una reducción del 30%.

Los Estados Unidos pretenden reducir las emisiones de gases con efecto invernadero a los niveles de 1990 antes de 2020. Si el proyecto de ley presentado al Congreso de los EE.UU. se aprueba, las emisiones se reducirán incluso algo más. Sin embargo, todavía existe una distancia importante entre los objetivos del 20 o 25 % fijados por EE.UU. y la meta del 25-40% planteada por el IPCC y aceptada por muchos países.

El principal negociador de EE.UU., Todd Stern, ha dicho: «Insistir en que los Estados Unidos rebajen sus emisiones hasta quedarse entre el 25 y 40% de las de 1990, es condenarlos al estancamiento». La política es el arte de lo posible, argumenta, y en Estados Unidos muy poca gente apoyaría esa reducción tan drástica (que en total sería del 40% en diez años).

«Lo que importa es encontrar un camino factible entre el presente y 2050... Un camino más empinado en el último tramo podría compensar un comienzo ligeramente más suave», dice Todd Stern. Estados Unidos pretende reducir sus emisiones en un 80% para 2050.



Posturas de los países en desarrollo

Todos los países no incluidos en el Anexo I están de acuerdo en que los países desarrollados deben liderar la reducción de emisiones. La disposición de los países en desarrollo a asumir los compromisos de reducción y, por tanto, a rebajar sus emisiones, varía en función de su capacidad y su riqueza.

En general, se está de acuerdo en que los países en desarrollo necesitan más crecimiento económico y mayor suministro energético para enfrentarse a la pobreza y las necesidades de una población creciente.

No obstante, algunos países en desarrollo con un crecimiento económico alto tienen capacidad para limitar o reducir sus emisiones. Algunas regiones del llamado "Tercer Mundo" tienen una industria floreciente, y muchas personas con elevados ingresos y altas tasas de consumo. Incluso en los países pobres, es posible reducir las emisiones por un módico precio.

Los países menos desarrollados no pueden permitirse utilizar tanta energía, sea fósil o renovable, como quisieran. Muchos países en desarrollo, sin embargo, han presentado planes para frenar el aumento de las emisiones de gases con efecto invernadero, ahorrar energía y ser más eficientes.

En China, las emisiones han aumentado rápidamente. En estos momentos, ese país emite más gases con efecto invernadero que cualquier otro. China pretende frenar este aumento reduciendo en un 20% el consumo energético por unidad de producción entre 2006 y 2010. Cuenta, además, con que entre 2001 y 2020 su producto interior bruto (PIB) se cuadruplique, pero dejando el consumo energético en el doble. Los fabricantes chinos de baterías, vehículos eléctricos, paneles solares y aerogeneradores están creciendo rápidamente.

India dice que se debe dar prioridad al crecimiento económico que termine con la pobreza, al mismo tiempo que se pasa a fuentes de energía más limpias, con la solar a la cabeza. Según el Gobierno indio, sus emisiones *per capita* (i.e. por persona) nunca excederán las de las naciones ricas.

Medidas para limitar el calentamiento global

Es posible reducir las emisiones de gases con efecto invernadero si en el futuro se usan otras fuentes de energía. El uso de combustibles fósiles puede minimizarse. Las tecnologías bajas en carbono pueden utilizarse y desarrollarse más. El ahorro energético, la eficiencia energética y el uso combinado de energías renovables son medios importantes. La energía nuclear se está promoviendo como parte de la solución. Además, se está desarrollando tecnología para capturar el CO₂ de las industrias y las centrales energéticas y almacenarlo bajo tierra. La conservación de los bosques y los suelos, junto con la mejora de la agricultura, también son parte de la solución. La geoingeniería es el último recurso.

Existen tecnologías que reducen el uso de combustibles fósiles. Los países desarrollados tienen los medios, si así lo deciden, para hacer la transición a economías bajas en carbono. Los países en desarrollo tienen además la oportunidad de elegir nuevas formas de desarrollo, aunque necesiten apoyo para ello. En el debate sobre el cambio climático, esta posibilidad se suele denominar "el gran salto" porque implica pasar directamente del estado pre-industrial a una forma más sostenible de hacer las cosas [sin pasar por la etapa industrial contaminante]. Un buen ejemplo de este salto lo constituye la introducción de la telefonía en muchos países en desarrollo: en lugar de dedicar numerosos esfuerzos y recursos a cablear, se ha pasado directamente a la tecnología inalámbrica de los teléfonos móviles.

Existen muchas maneras de ahorrar energía o usarla de una manera más eficiente

Algunas no requieren más que buena voluntad. Otras, sin embargo, son más exigentes. Unas se aplican a países ricos, otras a países pobres. Ciertos cambios pueden ser realizados por los individuos, mientras que otros requieren decisiones e inversiones colectivas.



He aquí algunos ejemplos: dejar de cocinar a fuego y utilizar, si es posible, una cocina; en edificios con malos cierres de puertas y ventanas, colocar aislante en lugar de subir la calefacción; construir edificios modernos que casi no necesiten energía externa para su calefacción o refrigeración; no cultivar hortalizas en invernaderos calefactados cuando sea posible plantarlas al aire libre; abandonar el uso del acero y el aluminio cuando se puedan emplear otros materiales; no conducir rápido y en vehículos semivacíos; procurar no usar el avión; dejar de comprar cosas que realmente no necesitamos; adquirir aparatos que ahorren energía; conocer nuestro consumo energético; cambiar nuestros hábitos; considerar el uso de la bicicleta; apagar la luz cuando no hay nadie.

Es posible mejorar mucho la eficiencia de las centrales energéticas y de la mayoría de las fábricas. Hoy en día es posible producir electrodomésticos y aparatos electrónicos de mayor rendimiento y menor consumo energético que los anteriores. En ciudades densas con sistemas eficaces de transporte público, la energía necesaria para el transporte es mucho menor que en áreas urbanas extendidas en las que se recurre al automóvil. Por otro lado, los automóviles modernos necesitan mucha menos energía que los antiguos devoradores de gasolina. Las lavadoras pueden funcionar con agua fría, gracias a las nuevas enzimas de los detergentes. Hoy en día, las bombillas de ahorro energético están bastante extendidas y la nueva generación, las luces LED, gasta aún menos.

En general, los dispositivos eficientes son más caros que los ineficientes pero, si se tiene en cuenta lo que gastan a lo largo de su vida útil, suelen salir más baratos.

El ahorro y la eficiencia son el primer paso para cubrir las necesidades energéticas mediante sistemas energéticos nuevos, bien gestionados y que se alimenten de **fuentes renovables**. El truco está en combinar muchas fuentes y alcanzar un resultado máximo con una aportación mínima. En muchas partes del mundo, la generación de electricidad está separada de la generación de calor. Sin embargo, la producción combinada de electricidad y calor requiere muchos menos recursos. Así, se pueden combinar los aerogeneradores y la energía solar con fuentes auxiliares, como la energía hidráulica y la biomasa, que entren en acción cuando no haya viento o sol suficientes. Si por la noche sopla el viento y nadie necesita la electricidad de los aerogeneradores, puede utilizarse para cargar las baterías de automóviles eléctricos o para calderas. Aparte de la energía eólica, la energía térmica solar y la generación eléctrica solar, se están desarrollando energías alternativas, como la de las mareas y olas, la geotérmica, el biogás y los biocombustibles.

La mayoría de las soluciones están pensadas para poblaciones industrializadas y relativamente ricas. Sin embargo, los países en desarrollo pueden dar el gran salto y apuntarse a ellas, siempre que se llegue a un acuerdo para apoyar la transferencia de las mejores tecnologías.

Energía nuclear

La energía nuclear se está promoviendo como parte de la solución. Su principal ventaja es que produce abundante electricidad sin emitir gases con efecto invernadero. El problema es que no se ha encontrado todavía una solución definitiva para los residuos radiactivos, el uranio no es renovable y además se utilizan combustibles fósiles para extraerlo. El coste total de la energía nuclear es un tema muy debatido. Según la Agencia Internacional de la Energía, si en el futuro se decidiera apostar por la energía nuclear, tendrían que transcurrir varias décadas antes de que las centrales atómicas pudieran cubrir una parte de la demanda mundial de energía mayor de la que satisfacen actualmente.

Captura y almacenamiento del CO₂ (CAC)

La CAC pretende ser una forma de seguir quemando combustibles fósiles sin alterar el clima. Esta técnica consiste en capturar el dióxido de carbono de los humos y emisiones contaminantes, limpiarlo, secarlo, someterlo a altas presiones para licuarlo y bombearlo bajo tierra. Pero se trata de una tecnología que aún no está a punto para su uso. Probablemente pasará más de una década antes de que pueda utilizarse a gran escala.

Conservación de bosques y suelos y mejora de la agricultura

La conservación de los bosques y los suelos, así como la mejora de la agricultura, pueden contribuir significativamente a limitar las emisiones de gases con efecto invernadero. Su contribución podría facilitarse mediante reformas agrarias y cambios en el uso del suelo y de los métodos de cultivo.



Geoingeniería

Finalmente, se ha propuesto la geoingeniería como forma de salvar al planeta del calentamiento global, si no conseguimos reducir las emisiones de gases con efecto invernadero lo suficientemente rápido. Una idea es sembrar el océano de hierro para fomentar y acelerar el crecimiento de las algas, y estimularlas para absorber más CO₂ de la atmósfera. Otra propuesta es lanzar partículas de azufre a la alta atmósfera, desde donde reflejarían parte de los rayos solares y enfriarían la Tierra. Sin embargo, ninguna de estas ideas ha sido probada y su realización podría acarrear inesperados y trágicos efectos secundarios.

¿Cuánto cuesta combatir el calentamiento global?

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) ha revisado los análisis de costes publicados en artículos científicos y llegado a la conclusión de que los costes de estabilizar las concentraciones de gases con efecto invernadero no rebasarán el 0,12 % de la producción económica mundial por año. Unos dicen que no actuar saldrá más caro que actuar, mientras otros afirman que sería más rentable dedicar esos recursos a atajar otros problemas globales.

El 0,12 % es sólo una mínima parte del crecimiento económico esperado. Comparada con el gasto actual en combatir el cambio climático, esta cifra puede resultar tan alta como baja, según el valor que se dé a la seguridad futura; depende también de nuestras expectativas y de los riesgos que estemos dispuestos a asumir.

Hasta hace poco, políticos y economistas de numerosos países habían afirmado que recortar las emisiones dañaría sus respectivas economías. Hoy, sin embargo, la mayoría cree que cambiar a un sistema bajo en carbono favorecería las economías de sus países.



Sir Nicholas Stern
Asesor del Gobierno Británico

Recomendaciones del Informe Stern

Comercio de emisiones

El comercio de emisiones es una forma eficaz de que la reducción de emisiones resulte rentable. Si los objetivos fijados para los países ricos resultan demasiado estrictos, comprarán cada año a los países en desarrollo cuotas de emisión valoradas en miles de millones de dólares, y así financiarán la transición de estos países hacia un desarrollo bajo en carbono.

Cooperación tecnológica

Se debería incentivar la cooperación tecnológica. Los fondos para investigación y desarrollo deberían duplicarse, y los dedicados a la aplicación y extensión de las nuevas tecnologías, quintuplicarse.

Protección de los bosques

Frenar la deforestación es una forma muy rentable de reducir las emisiones. A día de hoy, la pérdida de los bosques naturales contribuye más a las emisiones globales que todo el sector del transporte.

Adaptación

Las personas y países más pobres son los más vulnerables al cambio climático. Los países ricos deberían cumplir su palabra de incrementar su ayuda a la cooperación y el desarrollo.



Desde ahora y hasta 2030, el mundo invertirá casi un billón de dólares estadounidenses al año para proporcionar energía a la población, las economías y el consumo crecientes. Para parar el calentamiento global, se necesitan inversiones todavía mayores porque las tecnologías bajas en carbono cuestan más al principio, aunque a largo plazo ahorren dinero al utilizar menos combustibles fósiles.

¿Sería inteligente hacer todo lo posible por dejar de quemar combustibles fósiles y acabar con la deforestación cuanto antes o deberíamos esperar un poco y ver si bajan los precios de las nuevas tecnologías?

Según algunos economistas, las medidas para frenar el calentamiento global resultarán más fáciles de tomar en el futuro porque, con el tiempo y como resultado del crecimiento económico, las tecnologías se volverán más baratas y las personas, más ricas. En ese caso, sería más inteligente invertir el dinero en algo más provechoso o con más efectos inmediatos y dedicar el dinero ganado con esa inversión a combatir el calentamiento global en el futuro.

Según el Informe Stern (un informe sobre las consecuencias económicas del cambio climático realizado para el Gobierno Británico y publicado en 2006), los costes de la inacción "exceden en mucho" los costes de reducir las emisiones. El coste de los daños crecerá según se acelere el calentamiento global. El Informe Stern afirma que las inversiones para reducir las emisiones acabarán siendo rentables cuando las nuevas tecnologías se vuelvan más competitivas.

Los resultados de tales cálculos económicos dependen mucho de lo que se crea sobre el crecimiento futuro y el alcance de los daños. Si se asume que habrá un gran crecimiento económico, entonces los costes y la inversión serán menores que si se prevé una tasa de crecimiento más baja.

Los distintos puntos de vista sobre la economía del cambio climático también dependen de las ideologías y de las distintas percepciones del desarrollo tecnológico. Algunos economistas y políticos creen que las nuevas tecnologías deberían contar con el apoyo de leyes, financiación y controles más estrictos en su fase inicial. Al final, deberían ser competitivas por sí mismas. Otros, por el contrario, creen que la cuestión debería dejarse en manos del mercado, sin interferencia pública – a excepción de las subvenciones para la investigación.



Se suele decir que el calentamiento global es uno de los grandes retos de nuestra época, y que deberíamos frenar las emisiones inmediata y radicalmente. Pero la gente no se hace a la idea de que, si no actuamos, habremos condenado al planeta.

Afortunadamente, existe una opción mejor: hacer que las energías bajas en carbono, como la solar y la eólica, sean una alternativa a las viejas fuentes de carbono. Esto requiere mucho más gasto en investigación y desarrollo tecnológico. Quizás dimos por supuesto que la inversión en este tipo de investigación iba a aumentar cuando el Protocolo de Kioto encareció los combustibles fósiles, pero no ha ocurrido así.

Los recortes de emisiones al estilo de Kioto nunca serán más que una costosa distracción de la verdadera tarea, que es desacostumbrarnos a usar combustibles fósiles. La realidad es que el carbono sigue siendo la única manera de que los países en desarrollo puedan salir de la pobreza. La quema de carbono proporciona la mitad de la electricidad mundial y un 80 % de la de China e India, donde ahora los campesinos disfrutan de una calidad de vida que sus padres no podían ni imaginar.

Bjorn Lomborg

Director, Centro de Consenso de Copenhague
New York Times, 25 de abril de 2009



¿Cuáles son los costes y cuáles los beneficios?

Los costes de la disminución de los gases con efecto invernadero varían de manera significativa. Algunas formas de ahorro energético y cambios en el estilo de vida no cuestan nada. Hay soluciones que tienen beneficios añadidos, como una menor polución o la mejora de la salud. Otros remedios, en particular el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías, son costosos, especialmente al principio. La cooperación internacional puede rebajar estos costes y maximizar los beneficios.

Algunas soluciones son gratis

Se llaman también soluciones “sin remordimientos”, porque el dinero invertido en ellas es dinero ganado. Generar conjuntamente calor y energía es más barato que producir energía en un lugar y calentar agua en otro. No cuesta nada apagar la luz cuando no se está usando, ni conducir un coche pequeño de bajo consumo en lugar de uno que consume mucha gasolina. Gastar en el aislamiento de viviendas sale rentable en unos pocos años, que varían según el precio de la energía.

Hay soluciones con importantes beneficios asociados

El tiempo que necesitan muchas familias africanas para recoger leña podría emplearse mejor si tuvieran una cocina. En muchas ciudades, los escapes de los automóviles contaminan el aire y matan o hacen enfermar a muchos de sus habitantes. Pasarse a los vehículos eléctricos o híbridos mejora la salud tanto como el medio ambiente. La gestión sostenible de bosques y fincas es más rentable a largo plazo que las talas masivas y la degradación del suelo.

Algunas medidas resultan más baratas cuando se hacen antes

Si prevén inundaciones, es más barato elevar los sótanos y las carreteras antes de que se haya producido el daño que después. Lo mismo ocurre con la mayor parte de las decisiones sobre planificación.

La tecnología baja en carbono cuesta más al principio pero luego sale más barata

Los aerogeneradores son más caros que las centrales energéticas convencionales pero, una vez instalados, generan electricidad sin necesidad de combustible durante muchos años. Lo mismo ocurre con la mayoría de las fuentes energéticas renovables y con los equipos energéticos eficientes. El problema es que muchas personas y países no pueden permitirse tales inversiones, porque necesitan el dinero para cubrir necesidades más acuciantes.

A día de hoy, algunas de las tecnologías bajas en carbono son caras

Por ejemplo, no hay duda de que hoy los automóviles eléctricos cuestan más que los coches diésel equivalentes, ni de que la electricidad de origen solar es más cara que la producida en centrales térmicas de carbón. Hay quien cree que los países ricos deberían fomentar estas tecnologías comprándolas. Otros argumentan que sería más provechoso dedicar el dinero a otra cosa.

Algunas soluciones son imposibles si no hay apoyo económico

En muchos países, los combustibles fósiles se subvencionan de distintas maneras. Algunos proclaman que dichos subsidios son “perversos” y, por tanto, deberían suprimirse de inmediato, dedicando los fondos correspondientes a apoyar las tecnologías bajas en carbono. Sin embargo, muchos políticos tienen miedo de que un cambio así provoque un aumento del paro y dañe la economía de sus poblaciones.



4. El precio de la tecnología y la adaptación

El precio de utilizar combustibles fósiles

Para estimular la eficiencia energética e incentivar el desarrollo de las tecnologías bajas en carbono, el precio de los combustibles fósiles puede aumentarse mediante impuestos o mediante el comercio de las cuotas de emisiones. Si no se controlan, los elevados precios de los combustibles fósiles perjudican la economía de los países en desarrollo. Sin embargo, los países en desarrollo también pueden beneficiarse del mercado de emisiones.

Los precios de los combustibles fósiles vienen determinados por el mercado mundial. En los últimos años, el precio, especialmente del petróleo, ha fluctuado mucho, debido a cambios en la demanda y la oferta. Como es natural, el hecho de que los precios de los combustibles fósiles se mantengan altos favorece el desarrollo y la competitividad de las tecnologías bajas en carbono.

Durante más de un siglo, los bajos precios del petróleo, el carbón y el gas natural han impulsado el desarrollo de las sociedades industrializadas. Muchas de estas sociedades han gravado con impuestos los combustibles fósiles tanto para financiar el gasto público como para promover el ahorro energético, la eficiencia energética y las energías renovables.



Los elevados precios de los combustibles fósiles son una carga, especialmente para los países en desarrollo. En periodos en los que los precios del petróleo en el mercado mundial son elevados, los gobiernos de muchos países en desarrollo han creído necesario subvencionar los combustibles fósiles para mantener la economía de su país y facilitar la vida de su población.

Los impuestos uniformes sobre los combustibles fósiles son defendidos por algunos economistas que piensan que son una herramienta eficaz para fomentar la transición hacia una economía baja en carbono. Además, hay maneras de compensar a las poblaciones y países pobres por las oportunidades perdidas. Por ejemplo, los beneficios de los impuestos podrían utilizarse para financiar la lucha contra la pobreza, el desarrollo sostenible y el acceso a suministros energéticos bajos en carbono.

Los impuestos sobre el petróleo son fáciles de controlar, y los aumentos que provocan en los precios de la electricidad y el combustible transmiten un mensaje claro a los propietarios de automóviles y casas, el comercio y la industria. No obstante, la idea de establecer unos impuestos mundiales sobre el carbono no resulta muy factible porque la mayoría de los países consideran que los impuestos son un asunto estrictamente nacional.

Un paso en esa dirección sería gravar los carburantes para transporte marítimo y aéreo, ya que actualmente estos carburantes no tienen impuestos en ninguna nación y las emisiones del transporte aéreo y marítimo internacional están creciendo. Pero si unos pocos países decidieran permitir la venta de combustibles libres de impuestos, sería muy fácil para las compañías aéreas y marítimas evitar la imposición.

El comercio del carbono puede ser menos eficiente, pero tiene la ventaja de contar con un respaldo más amplio. El intercambio de derechos de emisión entre naciones forma parte del Protocolo de Kioto. La Unión Europea ha llegado a establecer un régimen de comercio de derechos de emisión para las empresas y los Estados Unidos están elaborando un reglamento similar. Se espera que el comercio internacional de carbono constituya una parte importante del nuevo acuerdo sobre el clima.

Si se realiza de manera rigurosa y coherente, el intercambio de carbono será un estímulo para reducir el uso de combustibles fósiles y la deforestación. Sin embargo, si se distribuyen demasiados permisos y si la actividad económica general disminuye, el sistema no funcionará porque el precio de venta de un permiso para emitir una tonelada de gases con efecto invernadero caerá. En ese caso, las empresas que necesiten cuotas pueden comprarlas más baratas de lo que les cuesta la inversión en equipos de bajas emisiones, que no dañan el medio ambiente, o en ahorro energético. Esto ya ha pasado dos veces en Europa. Para que no ocurra de nuevo, la Unión Europea ha decidido subastar los permisos en lugar de distribuirlos libremente.

Desde el punto de vista de muchos países en desarrollo, el comercio de carbono tiene la ventaja de que puede atraer inversiones de países y empresas que necesitan permisos de emisión.

Necesidades de adaptación

Algunos países ya han comenzado a adaptarse a la parte inevitable del futuro cambio climático pero los países y personas más vulnerables necesitan apoyo para hacerlo.

Todos los países tendrán que adaptarse al cambio climático, ya que las emisiones del pasado causarán un calentamiento global respecto a los niveles pre-industriales de más de 1°C. Algunos países han comenzado a adaptarse. Algunos ejemplos de estas adaptaciones limitadas son: los diques costeros de las Maldivas y los Países Bajos, la prevención de la ruptura de un lago glaciar en Nepal, la gestión del agua en Australia y las respuestas de los gobiernos a las olas de calor en algunos países europeos.

Muchos de los efectos iniciales del cambio climático pueden solventarse satisfactoriamente mediante la adaptación. Si el cambio se acentúa, las oportunidades de adaptación se reducirán y se encarecerán. Hay muchas maneras de reaccionar ante el cambio climático, desde cambios en las políticas, la gestión, los hábitos de vida y la construcción hasta innovaciones técnicas. Los ejemplos son variados y abarcan desde nuevas normativas para la construcción de diques hasta el cambio de uso del suelo.



La adaptación requiere que se superen muchas barreras: falta de información, carencia de dinero, resistencia a los cambios propuestos, etc. La falta de capacidad y recursos es crucial, especialmente en los países en desarrollo.

Otros problemas, como la pobreza, la desigualdad, la inseguridad alimentaria, los conflictos y las enfermedades pueden acrecentar la vulnerabilidad ante el cambio climático. El desarrollo sostenible puede, sin embargo, reducir estas amenazas. En todo caso, muchos de los efectos negativos del cambio climático pueden evitarse si las sociedades están bien preparadas.

Necesidad de transferir tecnologías

Que los países en desarrollo reduzcan sus emisiones nos interesa a todos. Pero para eso necesitan nuevas tecnologías. El apoyo y la cooperación son imprescindibles para una transferencia de tecnologías fluida.

Interesa a todos los ciudadanos del mundo que los países en desarrollo no tomen el mismo modelo que siguieron los países industrializados y repitan los mismos errores que éstos cometieron cuando no se sabía nada del calentamiento global.

A día de hoy, sin embargo, el carbón todavía es una fuente de energía barata y los aparatos antiguos cuestan menos que los modernos, de consumo reducido y menos contaminantes.

Las nuevas tecnologías se desarrollan sobre todo en los países con rentas altas. Por tanto, para limitar o reducir las emisiones de los países en desarrollo, es necesario transferir esas tecnologías. Los derechos de propiedad de estas tecnologías pertenecen a menudo a empresas, que, como tales, pretenden obtener un beneficio que compense sus inversiones en investigación y desarrollo.

Para acelerar la transferencia de tecnología, el nuevo acuerdo sobre el clima tiene que establecer las medidas necesarias para apoyarla económicamente.

Hay dos cuestiones diferentes aquí. Una es compensar parcialmente la diferencia de precio entre las viejas y las nuevas tecnologías. Otra es que, en general, las tecnologías energéticas que no dañan el medio ambiente tienen unos costes iniciales altos, que luego se rebajan por el menor consumo de combustible. Por tanto se necesitan unos mayores flujos de inversión y más acceso al crédito que facilite las elevadas inversiones iniciales.

Una propuesta que se ha hecho es que los países que recorten sus emisiones significativamente respecto a la situación de partida tengan derecho recibir apoyo para la adquisición de nuevas tecnologías.

Financiación de la adaptación y la transferencia de tecnologías

En las negociaciones actuales para alcanzar un nuevo acuerdo, la financiación de la adaptación y la transferencia de tecnología tiene un papel protagonista por dos motivos. Uno es que muchos países vulnerables tienen una necesidad imperiosa de contar con medios para evitar los efectos del cambio climático. Otra razón es que los países en desarrollo encuentran justo y legítimo que los países ricos con abundantes recursos y elevadas emisiones paguen por el daño del cual son los mayores responsables.

Muchos países – entre ellos muchos países pobres – tienen una imperiosa necesidad de capacitarse y equiparse para adaptarse al cambio climático pero les falta la tecnología para frenar el aumento de sus emisiones. Aquellos que no han emitido muchos gases con efecto invernadero a lo largo de su historia creen que los países desarrollados, que han amasado gran parte de su fortuna usando combustibles fósiles, deberían hacerse cargo de la financiación necesaria.

La mayoría de las partes no tendrá por justo un acuerdo sobre el clima que no contemple la financiación adecuada de la adaptación y la transferencia de tecnologías. La mayor parte de las estimaciones cifra el montante necesario en más de 100.000 millones de dólares estadounidenses.



Se espera que la financiación sean muchas las fuentes de financiación: ayudas y préstamos del gubernamentales, Fondos de Inversión Climática del Banco Mundial, fondos administrados por las Naciones Unidas, fondos del sector privado, quizás apoyados por incentivos del gobierno, etc.

Se está debatiendo si se debería instaurar algún tipo de sistema financiero que generase automáticamente la financiación necesaria, en lugar de depender de los compromisos negociados por cada país. Dicho sistema podría alimentarse mediante impuestos sobre el comercio de carbono, las emisiones de combustibles fósiles y el transporte internacional; mediante el abono de una proporción fija de la renta nacional de los países desarrollados; o mediante un impuesto sobre las transacciones monetarias internacionales.

También se debate qué países deberían contribuir a la financiación. Muchos países en desarrollo, con la excepción de los países menos desarrollados, están convencidos de que la financiación debería ser cosa de los países desarrollados solamente. Otros argumentan que algunos países en desarrollo también deberían contribuir, pero según sus emisiones, su población y su desarrollo económico.

Países menos desarrollados

Según las Naciones Unidas, los países menos desarrollados son:

Afganistán, Angola, Bangladesh, Benín, Bután, Burkina Faso, Burundi, Cabo Verde, Camboya Chad, Comores, Eritrea, Etiopía, Gambia, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Haití, Islas Salomón, Kiribati, Laos, Lesoto, Liberia, Madagascar, Malawi, Maldivas, Mali, Mauritania, Mozambique, Myanmar, Nepal, Níger, República Democrática del Congo, República Centroafricana, Ruanda, Samoa, Santo Tomé y Príncipe, Senegal, Sierra Leona, , Somalia, Sudán, Tanzania, Timor Oriental, Togo, Tuvalu, Uganda, Vanuatu, Yemen, Yibuti y Zambia.



Bibliografía

Este documento amplía el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, IPCC, "Climate Change 2007". Sin embargo, la información está condensada y simplificada. Los informes del IPCC no son fáciles de leer, pero se pueden encontrar en www.ipcc.ch. Las secciones sobre preguntas frecuentes, "Frequently Asked Questions", son útiles para los lectores sin educación científica.

Cuando es posible, se hace referencia a los Resúmenes para Dirigentes (SPMs), supervisados tanto por científicos como por representantes gubernamentales.

La evaluación se compone de tres informes principales: Grupo de Trabajo I, sobre los Fundamentos Físicos; Grupo de Trabajo II, sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad; y Grupo de Trabajo III, sobre la Mitigación del Cambio Climático. Están resumidos en el Informe de Síntesis, "Synthesis Report".

Después de publicarse el Informe, más de 2.000 científicos asistieron al Congreso sobre el Clima de Copenhague, en marzo de 2008. En el congreso se debatieron seis mensajes principales. Enlace: <http://climatecongress.ku.dk/>.

En junio de 2009, cuando se terminó este documento, el texto de negociación era FCCC/AWGLCA/2009/8, de 19 de mayo de 2009. Enlace: <http://unfccc.int/documentation/documents/items/3595.php#beg>. Los textos de las negociaciones siguientes pueden encontrarse en www.unfccc.int.

Prefacio

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático: Enlace: <http://www.ipcc.ch/about/index.htm>.

¿Qué es el calentamiento global?

Observaciones hasta 2006: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, páginas 2-3.

Temperaturas 2007-2008: Centro Hadley de la Agencia Británica de Meteorología, nota de prensa de 16 de diciembre de 2008, www.metoffice.gov.uk/corporate/pressoffice/2008/pr20081216.html.

¿Qué es el cambio climático? Impactos del cambio climático

Climate Change 2007, Synthesis Report, SPM, páginas 2-4 y 7-14. Mucho más en el informe del Grupo de Trabajo II y en las secciones de preguntas frecuentes del Grupo de Trabajo I. Enlace: www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf.

Riesgo de escasez de alimentos: Véase también Grupo de Trabajo II, Capítulo 5, Resumen Ejecutivo.

Problemas de salud: Organización Mundial de la Salud. Enlaces: <http://www.who.int/globalchange/climate/en/index.html> y <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en/index.html>.

Costes netos: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, página 19.

Incertidumbre científica: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, página 27.

¿Qué es el efecto invernadero?

Figuras y explicaciones originales: *Fourth Assessment Report, Working Group I*, Frequently Asked Questions 1.3.

Concentraciones de CO₂: *Fourth Assessment Report, Working Group I*, Frequently Asked Questions 2.1.

Concentraciones de CO₂ hoy: Medidas mensuales tomadas en el Observatorio de Mauna Loa, Hawaii, enlace www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/.

¿Causa la actividad humana el calentamiento global?

Figura original: *Climate Change 2007*, página 40.

Más explicaciones sobre modelos climáticos *Fourth Assessment Report, Working Group I*, capítulos 2 y 8, resumidos en *Climate Change 2007, Synthesis Report*, páginas 37-41.

Opiniones disidentes sobre los motores del cambio: numerosas fuentes. Véase por ejemplo la breve información de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Parlamento del Reino Unido (POST) de noviembre de 2007, enlace www.parliament.uk/documents/upload/postpn295.pdf.

¿De dónde provienen los gases con efecto invernadero?

Lecturas adicionales: *Fourth Assessment Report, Working Group I*, Frequently Asked Questions 7.1.

¿Desaparecen los gases con efecto invernadero?

Lecturas adicionales: *Fourth Assessment Report, Working Group I*, Frequently Asked Questions 10.3.



Riesgos a temperaturas crecientes

Calentamiento futuro: Las cifras dadas son las mejores estimaciones del equilibrio a largo plazo si las concentraciones de gases con efecto invernadero se estabilizan entre 710 y 1.130 ppm de CO₂ (y equivalentes, incluyendo todas las causadas por el hombre). (Stabilisation scenario categories V – VI en *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, Tabla SPM.6 página 20 y figura SPM.11, página 21. Lecturas adicionales: *Fourth Assessment Report, Working Group III*, Resumen para Dirigentes, páginas 15-18 y Resumen Técnico, páginas 38-43.

Tendencias actuales: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, página 5 y Agencia de Evaluación del Medio Ambiente de los Países Bajos, enlace: www.pbl.nl/en/publications/2008/GlobalCO2emissionsthrough2007.html.

Riesgos e impactos: Evaluado por el Grupo de Trabajo II del IPCC. Resumido en *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, páginas 7-14.

Figura original: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, página 10. Se ha realizado una selección. Las temperaturas del Documento de Información se refieren a los niveles pre-industriales.

Todos los riesgos mencionados y evaluados por el IPCC. Véase también Hans-Joachim Schnellhuber, del Instituto de Investigación sobre Impactos Climáticos de Potsdam, enlace: www.pik-potsdam.de/infodesk/tipping-points y la Revisión Stern, enlace: http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm.

Ejemplos de impactos en distintas regiones

Afirmaciones extraídas de: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, S Resumen para Dirigentes, Tabla SPM.2, página 11.

Asumiendo las emisiones continuadas a niveles iguales o superiores a los actuales: *Fourth Assessment Report, Working Group II*, SMP, página 11, nota 11.

Impactos positivos y negativos: Misma fuente. página 17.

Lecturas adicionales: *Fourth Assessment Report, Working Group II*, capítulos 9-16.

Objetivos a largo plazo

Conferencia Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Enlace: www.unfccc.int.

Objetivo de la Convención del Clima: Artículo 2, Enlace: unfccc.int/not_assigned/b/items/1417.php.

Plan de Acción de Bali: Enlace: <http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=3>.

El Mapa de Carreteras de Bali: Siga los enlaces en la página principal de unfccc.int.

Propuestas: Texto de negociaciones de 19 mayo de 2009. Enlace: <http://unfccc.int/documentation/documents/items/3595.php#beg>.

Cita de Rajendra K. Pachauri: Ponencia en Poznan, diciembre de 2008. Enlace: <http://www.ipcc.ch/graphics/speeches.htm>.

Cita de Leon Charles: Enlace: <http://www.350.org/about/science>.

La Convención del Clima y el Protocolo de Kioto

La mayor parte de los gases con efecto invernadero causados por los seres humanos: datos y tendencias sobre las emisiones pueden encontrarse en la página principal del Instituto de Recursos Mundiales, Tendencias de la Tierra. Enlace: <http://earthtrends.wri.org/> y en la base de datos <http://cait.wri.org/>. Debe tenerse en cuenta que los datos están sujetos a imprecisiones de medida y a los diferentes métodos.

Definiciones de países:

Anexo I: Texto de la Convención del Clima de las Naciones Unidas. Enlace: www.unfccc.int.

Ingresos *per capita*: Base de Datos de Perspectiva Económica del Fondo Monetario Internacional, abril de 2009. Enlace: [http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(nominal\)_per_capita#cite_note-0](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal)_per_capita#cite_note-0).

El Protocolo de Kioto: Texto completo, decisiones y grado de cumplimiento véase www.unfccc.int.

Urgencia

Valoración científica del tiempo más propicio para actuar: El Plan de Acción de Bali se refiere al *Fourth Assessment Report Working Group III*. En la página 39 del resumen técnico se dice que: para estabilizar las temperaturas entre 2,0 y 2,4 grados por encima de los niveles pre-industriales, las emisiones globales de CO₂ deberían llegar a un tope entre 2000-2015 y reducirse entre un 50 y un 85 por ciento para 2050 (Categoría 1 de los Pronósticos de Estabilización).

“Negacionistas” y escépticos: Un destacado “negacionista” es el presidente de la República Checa, Vaclav Klaus. “El calentamiento global es un mito falso y toda persona y científico serio así lo afirma”, dijo en una ponencia en el Instituto Cato, Washington el 9 de marzo de 2007. El director del Urban Renaissance Institute, Lawrence Salomon, es el autor del libro *The Deniers: The World Renowned Scientists Who Stood Up Against Global Warming Hysteria, Political Persecution, and Fraud And those who are too fearful to do so*, 2008. Entre los “negacionistas” y los escépticos mencionados están: Edward Wegman, Universidad George Mason; Richard Tol, Universidad de Hamburgo; Duncan Wingham, University College, Londres; Richard Lindzen, Instituto Tecnológico de Massachusetts; Henrik Svensmark, Centro Nacional Espacial Danés; y Nir Shaviv, Universidad Hebrea, Jerusalén.



Otros críticos: William Nordhaus, de la Universidad de Yale argumenta principalmente que el debate de cuánto debe hacerse para prevenir el calentamiento global y en qué momento sigue abierto, teniendo en cuenta las actuales tendencias mundiales de los mercados, los tipos de interés y tasas de ahorro. Bjorn Lomborg del Centro de Consenso de Copenhague, afirma que es costoso invertir ahora en frenar las emisiones de gases con efecto invernadero, en comparación con otros propósitos. Sin embargo, dice que se debería invertir más dinero en investigación para desarrollar tecnologías baratas bajas en carbono.

350.org: Enlace: www.350.org.

¿A qué debería aspirar la humanidad?: Enlace: www.giss.nasa.gov/research/briefs/hansen_13/.

¿Qué pasará en Copenhague, en diciembre de 2009?

La agenda ha sido definida por el Plan de Acción de Bali.

La página principal oficial de la cumbre es www.cop15.dk.

Cita de Ban Ki-Moon: Enlace: http://unfccc.int/files/meetings/cop_14/statements/application/pdf/cop_14_statement_ban_ki-moon.pdf.

Cita de Jacqueline McGlade: Conferencia Anual de Oxford, Instituto Earthwatch, lunes 16 de febrero, de 2009 y BBC News, martes 17 de febrero de 2009. Enlace: <http://www.earthwatch.org/europe/annualoxfordlecture/>.

Ciclos de vida de las emisiones

Estabilización entre 2,0 y 2,4 grados: Véase más arriba la sección de Urgencia.

Estudio reciente: Enlace: <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7242/full/nature08019.html>.

Compartiendo esfuerzos

Propuestas: <http://unfccc.int/documentation/documents/items/3595.php#be9>.

Estudios científicos: *The Fourth Assessment Report, Working Group III*, Capítulo 13, página 776. Estabilización a 450 ppm de CO₂-equivalentes corresponde aproximadamente a un equilibrio a largo plazo de entre 2,0 y 2,4 grados centígrados por encima de los niveles pre-industriales.

Cita de Shyam Saran: *The Guardian*, lunes 8 de diciembre de 2008. Enlace: <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/dec/08/poznan-climate-change-india-emissions>.

Posturas de los países desarrollados

Datos de gases con efecto invernadero: UNFCCC, Enlace: http://unfccc.int/ghg_data/ghg_data_unfccc/items/4146.php.
See also <http://cait.wri.org/>.

Unión Europea: Enlace: http://ec.europa.eu/environment/climat/home_en.htm.

Estados Unidos: Enlaces: <http://www.epa.gov/climatechange/policy/index.html>, http://www.whitehouse.gov/issues/energy_and_environment/ y http://energycommerce.house.gov/Press_111/20090515/hr2454_summary.pdf.

Cita de Todd Stern: Discurso de Apertura, Brookings, 3 de marzo de 2009. Enlace: http://www.envirosecurity.org/CCSC/CCSC_Stern.pdf.

Posturas de los países en desarrollo

China: Enlace: <http://en.cop15.dk/blogs/view+blog?blogid=1358>.

India: Enlace: <http://en.cop15.dk/news/view+news?newsid=1076>.

Medidas para limitar el calentamiento global

Mitigación: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, páginas 14-18.

Valoración en profundidad: *Climate Change 2007, Working Group III Report*.

¿Cuánto cuesta combatir el calentamiento global?

Costes globales estimados: *Climate Change 2007, Synthesis Report*, SPM, páginas 21 – 22. La reducción del crecimiento del PIB alcanza hasta el 3 por ciento en 2030 y el 5,5 por ciento en 2050 en los casos más graves, con una estabilización entre 445 – 535 ppm de CO₂-equivalentes.

Revisión Stern: Resumen Ejecutivo. Enlace: http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Executive_Summary.pdf.

Otros economistas: William Nordhaus, de la Universidad de Yale, critica las asunciones y los métodos de la Revisión Stern. Enlace: http://nordhaus.econ.yale.edu/stern_050307.pdf.

Cita de Bjorn Lomborg: "No malgastes el tiempo frenando las emisiones" ("Don't Waste Time Cutting Emissions"), *New York Times*, 25 de abril de 2009. Enlace: www.nytimes.com/2009/04/25/opinion/25lomborg.html?_r=3&em.

¿Cuáles son los costes y cuáles los beneficios?

Climate Change 2007, Synthesis Report, SPM, página 16, Figura SPM 9 y 10.



El precio de usar combustibles fósiles

Esquema del mercado de carbono, Unión Europea: Enlace:
http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm

Necesidades de adaptación

Adaptación y vulnerabilidad: *Fourth Assessment Report Working Group II*, SPM, páginas 19 – 20. Enlace:
<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm.pdf>.

Necesidad de transferir tecnologías

Agenda: Plan de Acción de Bali. Enlace:
<http://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf#page=3>.

Propuestas: Texto de negociación. Enlace:
<http://unfccc.int/documentation/documents/items/3595.php#begin>.

Financiación de la adaptación y la transferencia de tecnologías

Propuestas: Texto de negociación, véase www.unfccc.int.
Países menos desarrollados: Definición de las Naciones Unidas. Enlace:
<http://www.un.org/special-rep/ohrls/lc/list.htm>.