

## El cambio climático

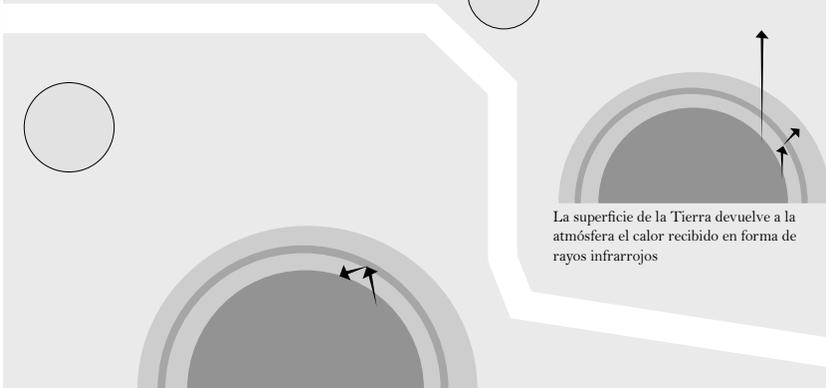
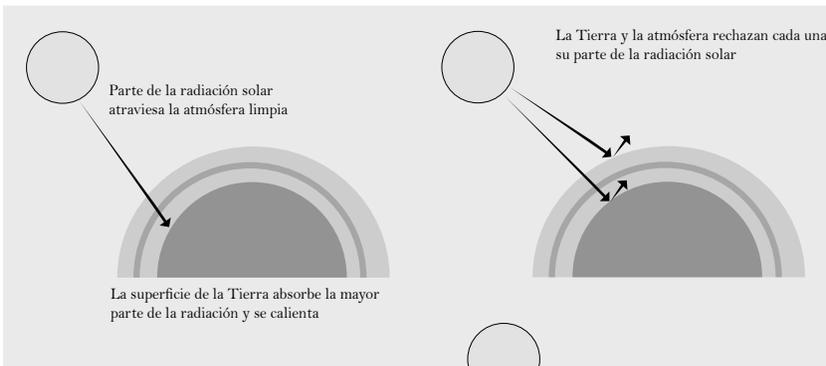
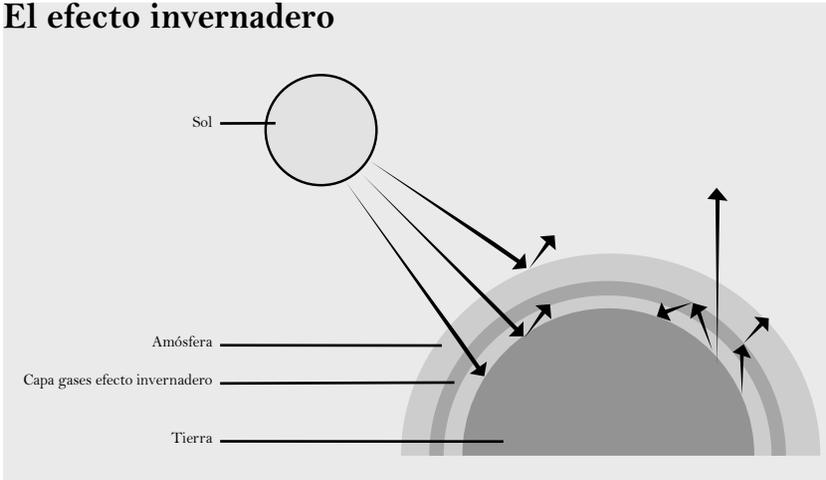
**E**l cambio climático es el conjunto de transformaciones en el clima que se ha registrado en muy poco tiempo debido al rápido y activo aumento general de la temperatura del planeta (también llamado *calentamiento global del planeta*).

Este fenómeno se considera el mayor problema medioambiental que jamás haya existido, el más grave, y sin precedente (en similares condiciones) en ningún periodo histórico anterior que pudiera servir de patrón para el actual. El cambio climático afecta a todo el planeta por igual, aunque sus consecuencias puedan variar dependiendo de la zona. No hay ninguna zona libre de sus efectos, pero en unos lugares puede manifestarse en sequías (de África a la Europa mediterránea) y en otros en lluvias torrenciales y grandes tormentas estacionales calificadas de año en año como *históricas* (sudeste asiático, América central y zonas colindantes). O en otros, al norte europeo son las olas de calor, o más al norte, en las zonas polares, es el retroceso de la superficie helada, lo que por otra parte contribuye a la elevación del nivel de las aguas marinas.

Este problema medioambiental no se limita a la contabilización de repercusiones en el medio natural; ha pasado a ser un enorme problema político y económico, como se refleja en la atención que prestan los organismos internacionales, los gobiernos, las empresas, las entidades ecologistas y diversas organizaciones científicas.

Los primeros pasos de la investigación sobre el calentamiento global del planeta, que más tarde incorporarán nuevas líneas de trabajo sobre el cambio climático, se producen en la década de los 80 del pasado siglo. A iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial, comienza una investigación que en pocos años se constituye como una de las mayores empresas científicas de carácter medioambiental. De ahí, se pasa a la creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC), en cuyos planes trabajan más de dos mil científicos. A través de sus proyectos de investigación, se producen las propuestas que llegan a convertirse en convenios internacionales. El de Kioto es su

## El efecto invernadero



Parte de la radiación de infrarrojos pasa a través de la atmósfera, que es parcialmente reabsorbida y reemitida en todas direcciones por las moléculas de gases de efecto invernadero. El efecto es el calentamiento de la superficie de la tierra y de las capas bajas de la atmósfera.

Al aumentar la presencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera, se produce mayor retención de radiaciones y, por tanto, un sobrecalentamiento de la superficie de la Tierra y de las capas bajas de la atmósfera. Es lo que produce el calentamiento global del planeta y el cambio climático.

consecuencia directa más conocida, aunque hay más acuerdos parciales que tienen su origen en la actividad investigadora del PICC.

### El cambio climático: una explicación básica

Ese aumento de la temperatura afecta a los mares y a la atmósfera, y es debido a la emisión de los gases conocidos como de efecto invernadero: metano, óxido nitroso, diversos compuestos halogenados y el más extendido e influyente de todos, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

El  $\text{CO}_2$  es un compuesto químico también llamado bióxido de carbono, óxido de carbono (IV) y anhídrido carbónico (el mismo gas de los refrescos). Sus moléculas combinan dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Está presente en la fotosíntesis de las plantas o en la respiración de muchas especies animales, entre ellas la humana, que toman el oxígeno del aire y lo devuelven convertido en dióxido de carbono, que se combina con los gases de la zona intermedia de la atmósfera.

El dióxido de carbono contribuye a que la Tierra tenga una temperatura que la hace habitable. Sin dióxido de carbono y el resto de los gases de efecto invernadero, la Tierra estaría completamente cubierta de hielo. El vapor de agua, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el gas metano forman una capa natural en la atmósfera terrestre que retiene parte de la energía proveniente del sol. Pero un exceso de emisiones impide la regeneración natural de la atmósfera, por lo que se va acumulando en ella y haciéndola más densa. Con ello rompe el ciclo de expulsión de calor de la Tierra al espacio y provoca el sobrecalentamiento del planeta. Este fenómeno es exactamente el que está ocurriendo ahora y es la base del cambio climático.

El efecto invernadero existe de forma natural. El sol envía sus rayos a la Tierra. La atmósfera rechaza una parte y filtra otra, dejándola pasar hasta la superficie terrestre, donde ocurre lo mismo. Se retiene una parte del calor, y se refleja el resto (el 70%), ya convertido en rayos infrarrojos. La parte reflejada choca con las moléculas de los gases de efecto invernadero, más densos que el aire, y se diseminan. Una parte se devuelve al espacio y otra parte se queda en la superficie de la tierra y las capas bajas de la atmósfera. Así se mantiene el calor de la Tierra, desde hace millones de años, y es una de las razones por las que este planeta es habitable y donde la vida es posible para tantas especies.

El problema del calentamiento global del planeta y su más directo y preocupante efecto, el cambio climático, comenzaron y se mantienen a

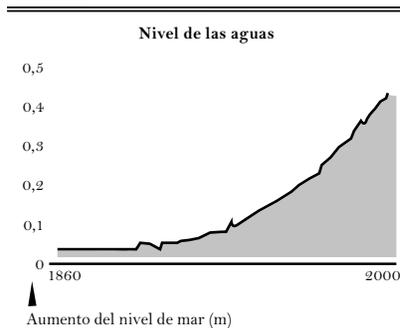
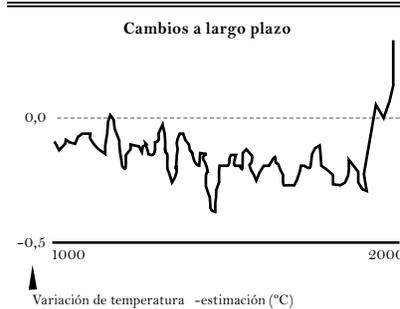
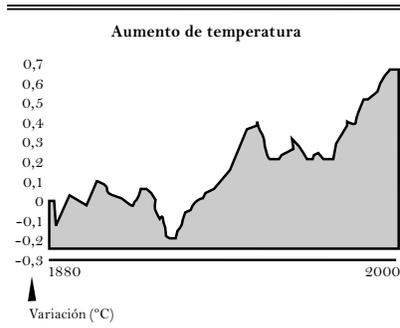
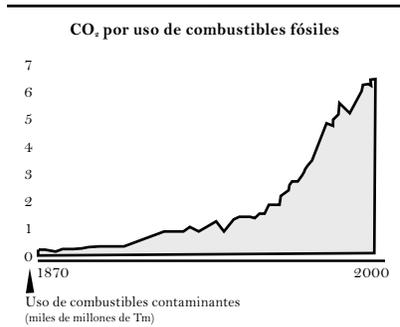
causa del continuo y prolongado exceso de emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases a la atmósfera. El efecto físico de ese nivel excesivo de emisiones es que en las capas bajas de la atmósfera queda, de las radiaciones reflejadas por la Tierra, mayor parte de las necesarias para mantener el calor natural. Por tanto, la Tierra se sobrecalienta.

Otro factor de gran influencia es la deforestación, que colabora al eliminar de la superficie los organismos capaces de generar oxígeno y servir a los procesos de regeneración de la atmósfera.

El exceso de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera es consecuencia de una sola razón: la quema de combustibles fósiles, exclusiva de la actividad humana, para diversos y muy numerosos usos, de los que destacan la industria y el transporte.

Estos usos están muy bien delimitados y descritos por los distintos organismos medioambientales internacionales:

- El consumo eléctrico; la electricidad se produce en centrales térmicas (se alimentan de derivados de petróleo) en una proporción del 80%.
- Transporte motorizado; el 20% del CO<sub>2</sub> procedente de los combustibles fósiles lo emiten los automóviles.



Fuente: Centro Hadley, Oficina Meteorológica

- Calefacción; sea cual sea su combustible, todos los sistemas de calefacción emiten CO<sub>2</sub>; las casas no suelen estar bien aisladas en ningún lugar del mundo, por lo que se realiza mayor consumo; a mayor consumo, más emisiones.
- Aparatos de aire acondicionado; el modo en que se les da uso habitualmente supera con mucho la necesidad; esa sensación de frío en los recintos cerrados en verano (incluido el propio hogar) es bien conocida por todos y signo inequívoco de exceso. Es importante señalar que refrigerar mediante aire acondicionado exige mucho más gasto de energía y, por tanto, repercute en una mayor emisión de gases, además de ser antieconómico. También conviene recordar cómo la proliferación de aparatos de aire acondicionado en conjunción con la insuficiencia de infraestructuras de las empresas eléctricas en España (a la cola en esta materia en toda la Unión Europea, y con las peores perspectivas de resolver esta situación), ha provocado grandes *apagones* estivales en los últimos años, con el consiguiente perjuicio económico a todos los niveles.
- Modelo de vida insostenible; basado en el consumo de objetos y bienes de *usar-y-tirar* y cuya durabilidad y trayectoria en el mercado son cada vez menores; en condiciones de envasado contaminantes, tanto en el funcionamiento de las técnicas de envasado, como en la producción de envase, así como su posterior eliminación; transportes de largas distancias y producción a base de materias primas de origen poco fiable desde el punto de vista ecológico (alimentos, refrescos, tejidos, electrodomésticos...).

Las consecuencias del aumento de temperatura ya son perceptibles en fenómenos muy variados de los que todo el mundo tiene constancia, porque los medios de comunicación informan ampliamente de ellos, los relacionen o no de forma explícita con el problema de origen.

El aumento de la temperatura de la superficie conlleva la disminución de la humedad del suelo, y el incremento de la frecuencia y la intensidad de vientos, tormentas y olas de calor.

En el año 2005 se registró el mayor número de huracanes y tormentas tropicales de toda la historia, y con la mayor violencia conocida. También se han multiplicado en los últimos años las inundaciones, las grandes lluvias y los incendios.

También se observan efectos en la alteración de determinados comportamientos de animales: cambios de ruta de aves migratorias, desplazamiento de especies de su ecosistema a otro...

### Cuestión política

Se considera el mayor problema actual en el mundo; afecta a todos los países, a todas las personas, y no se sabe a cuántas generaciones más en el futuro. La política más sensata es enfrentarse al problema ahora, y no postergarlo para cuando a la urgencia se una la irreversibilidad.

A pesar de las polémicas más o menos interesadas, en las que se puede encontrar a quienes afirman que no hay tal cambio climático, sin negar el fenómeno del calentamiento global del planeta ni los daños producidos por las emisiones de CO<sub>2</sub>, y argumentan que este fenómeno ya ha sucedido antes sin consecuencias catastróficas, la mayoría de la comunidad científica, los gobiernos e instituciones internacionales están de acuerdo en poner en marcha programas para detenerlo. Es un hecho además que en los últimos años, las revisiones tanto de las previsiones como de los estudios sobre precedentes suelen introducir correcciones a peor: la situación actual es mucho más delicada de lo que se preveía hace una década y del futuro no hay una imagen definitiva. En agosto de 2006 una información dio la vuelta al mundo: el retroceso de la capa de hielo en los polos es mucho mayor y más rápido de lo que se había medido y previsto, se está perdiendo ya hielo de varios miles de años de antigüedad en el Ártico.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) es un organismo dependiente de la ONU en el que trabajan 2.500 científicos desde hace 25 años. Desde los años 80 afirma sin ninguna duda que el cambio climático existe, que se está produciendo ya, y que sus consecuencias irán a más a lo largo del tiempo si no se hacen planes de control de emisiones.

La ONU está muy implicada en este problema e impulsa proyectos de acción a través de distintos programas. La explicación de su posición se inicia así: «Las consecuencias potenciales del cambio climático son graves, especialmente entre los pueblos de los países menos desarrollados. La cuestión, por tanto, no es si el cambio climático está sucediendo o no, sino qué hacer con él. La respuesta se halla en una doble estrategia. Necesitamos reducir los gases de efecto invernadero, lo cual conlleva modificar nuestra forma de vida y modos empresariales. También necesitamos determinar con realismo las implicaciones de los cambios que están ya sobre nosotros y adaptarnos».

A partir de las propuestas del PICC, se han producido encuentros e iniciativas diversas. Las Cumbres sobre el Clima celebradas los últimos años a instancias de la ONU surgen de ellas. Aunque no han recibido la

respuesta más adecuada a la urgencia de solución que el PICC plantea en sus documentos.

Las conclusiones del PICC desde los años 90 proponen reducir en un 50% las emisiones de CO<sub>2</sub> de forma inmediata. Por llamativa que resulten la cifra y la urgencia, este organismo insiste en que tal objetivo es «técnicamente posible y económicamente viable». La Cumbre de Kioto fija una reducción mínima obligatoria del 5% a los países desarrollados. Muy lejos de las recomendaciones de los científicos; muy cerca de las conveniencias e intereses de las grandes empresas transnacionales y los países que dominan el panorama económico mundial.

### Perspectivas de cambio

Las medidas contra el cambio climático que ya se han tomado, sean suficientes o aceptables para algunos, y mucho menos que insuficientes para otros, tienen una larga historia de encuentros, cumbres, acuerdos y documentos.

Se suele citar como punto de partida de la reacción general hacia la elaboración de políticas medioambientales comunes la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU, celebrada en Río de Janeiro en 1992. Entonces ya hacía tiempo que se investigaba sobre un asunto considerado importante, como demuestra el hecho de que este encuentro se considera una segunda parte de la Conferencia sobre el Medio Humano de las Naciones Unidas realizada en 1972. La diferencia es que, veinte años después, existe una inequívoca consciencia de la gravedad de la situación, contrastada por los científicos de modo irrefutable. Así que, por primera vez, se establece la necesidad de marcar objetivos concretos, planes concretos y compromisos reales de todos los países. Surgen así la Agenda 21 y la Declaración de Río.

La Agenda 21 marca un hito histórico por ser el primer plan que expone un conjunto de estrategias coordinadas e integradas que había de servir para todos los años 90 y prolongarse después en sucesivas evoluciones. El objetivo: detener el deterioro medioambiental y promover las políticas de implantación del desarrollo sostenible en todos los países. Es también el primer plan global que integra las administraciones locales en el desarrollo de esas políticas, y les exige compromiso y cumplimientos en plazos.

La Declaración de Río se encabeza: «Reafirmando la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse

en ella...». A partir de aquí, la Declaración recoge con claridad su propósito de impulsar la cooperación entre los estados miembros de la ONU a fin de que la comunidad internacional genere normativa y bases para lograr el desarrollo sostenible a nivel mundial. Las medidas y los campos son amplios y tratan de recoger el conjunto de problemas que definen la actual situación y promover soluciones.

La Convención Marco sobre Cambio Climático. En su artículo 2 establece que el objetivo de la Convención es: «lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible». La Convención no especifica cuáles deberían ser esos niveles de concentración. Actualmente la han ratificado 186 estados.

El Panel Internacional sobre Control Climático trabaja desde 1988. Su informe *Cambio Climático 1995* fue la base para la Cumbre de Kioto en 1997, que fijará límites a las emisiones de CO<sub>2</sub>, y cuyos acuerdos finales entraron en vigor en febrero de 2005.

Todos los países tienen en algún ministerio u organismo oficial un departamento dedicado al estudio del cambio del clima. En España existe la Oficina para el Cambio Climático, en el Ministerio de Medio Ambiente. No es responsabilidad exclusiva de un determinado escalón de la administración del Estado. Todos los niveles tienen competencias y tienen la obligación de luchar contra él.