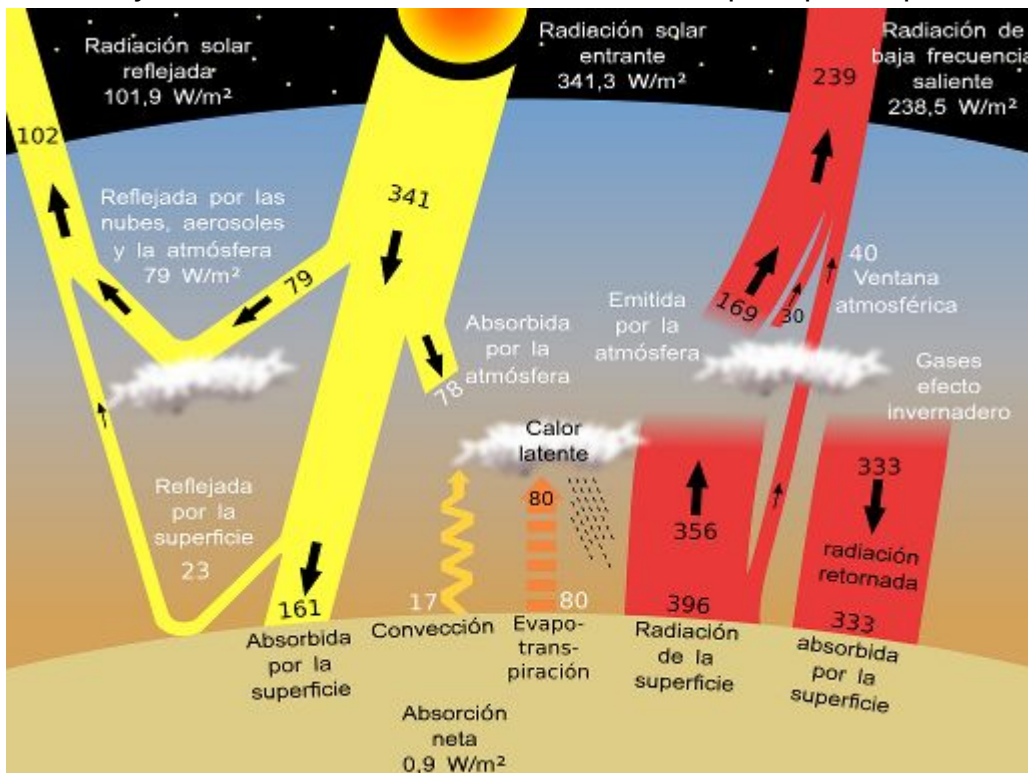


Cambio climático: causas y consecuencias

Amando García Rodríguez

Professor Sènior-UEVG

El planeta Tierra está completamente rodeado por una atmósfera en cuyas zonas más bajas vive el hombre. Durante siglos, el conocimiento del comportamiento de la atmósfera ha progresado muy lentamente. Sin embargo, en las últimas décadas, los avances en este sentido han sido considerables, aunque hay que reconocer que todavía no se han conseguido esclarecer todos los procesos que en ella tienen lugar. La gravedad, la interacción del aire con la Tierra y la radiación solar son los tres factores principales que actúan sobre la atmósfera.



Aunque a nuestro planeta llega menos de una millonésima parte de la energía emitida por el Sol, basta esa energía para mantener a la atmósfera en movimiento y dar lugar con ello a las diferentes manifestaciones de lo que conocemos como clima, un factor de enorme importancia para la vida humana, caracterizado por la temperatura, la humedad, la presión y los vientos.

Las condiciones climáticas no son más que la combinación de los diversos aspectos meteorológicos que se producen en un cierto lugar. Por ejemplo, en las tierras que se extienden a lo largo del ecuador, es frecuente la existencia de grandes selvas con una enorme variedad de especies vegetales (caso de la Amazonia). Esta vegetación exuberante es consecuencia de las lluvias frecuentes y abundantes (que superan con facilidad la cifra de 4.000 mm/año) y de una temperatura muy elevada (con valores medios del orden de 30° C). Se producen pocos cambios de una estación a otra, ya que el sol de mediodía está situado siempre en lo más alto del cielo.

Como contraste, en los desiertos tropicales (con la única excepción de los oasis), hay pocas cosas que puedan sobrevivir. El calor y la escasez de lluvias hacen casi imposible que las plantas se puedan desarrollar en estas zonas. Los desiertos tropicales son muy secos porque en ellos los anticiclones suelen dominar durante gran parte del año. Aunque ocasionalmente se pueden formar algunas nubes, la lluvia es sumamente escasa y, cuando se produce, la mayor parte de ella se evapora antes de llegar al suelo.

El clima del Ártico y del Antártico se caracteriza también por la escasez de precipitaciones y por el hecho de que el agua que llega a la tierra lo hace en forma de nieve. Las causas de este clima extremado hay que buscarlas en los frecuentes anticiclones, en el aire frío, que no puede contener mucha humedad, y en la ausencia casi generalizada de corrientes de aire en sentido ascendente. Durante los cortos veranos, la nieve que cubre el suelo se deshíela hasta una profundidad de algunos centímetros, mientras que durante los inviernos el frío es muy intenso. Hay que señalar que, en estas condiciones, la vida humana es extraordinariamente difícil y apenas existe vegetación.

El reconocimiento de que existen unos climas más favorables que otros para desarrollar las actividades humanas en condiciones de máximo bienestar nos lleva a plantear la pregunta de si somos capaces de alterar las condiciones climáticas. En términos globales, la respuesta es rotundamente negativa. A lo sumo, lo único que el hombre ha conseguido hasta ahora es modificar ciertas condiciones climáticas locales, en ámbitos muy limitados (disipación de nieblas, producción de lluvia, lucha contra el granizo, evitación de heladas, etc.).

Nos parece importante recordar también que los mayores cambios que el hombre ha introducido en el clima de nuestro planeta han sido, en principio, involuntarios, y, en general, han tenido resultados negativos. A lo largo de los siglos, grandes extensiones de terreno han sido desembarazadas de bosques y maleza, al tiempo que se han desecado numerosas marismas. La mayoría de estos cambios se han realizado por motivos agrícolas o ganaderos y, sin duda alguna, han influido en el clima de las zonas afectadas. Sabemos, por ejemplo, que en estas zonas han disminuido las precipitaciones y se ha producido un notable incremento de las escorrentías, erosionando el suelo y aumentando el riesgo de desertización. Se ha podido demostrar también que en las regiones desecadas se produce una notable disminución de la humedad y un aumento de las oscilaciones térmicas.

En particular, los millones y millones de personas que viven actualmente en las grandes ciudades de todo el mundo lo hacen en un microclima alterado por el hombre. En general, las condiciones ambientales en las zonas urbanas son distintas de las existentes en las zonas rurales. La temperatura suele ser más elevada, la humedad más baja y la velocidad del viento más reducida.

Para abordar adecuadamente los aspectos básicos de este tema, habría que recordar también que la atmósfera terrestre está constituida por diferentes gases y vapores que rodean a nuestro planeta y que es arrastrada por éste en su movimiento de rotación. Cuando los rayos solares atraviesan la atmósfera, tan sólo un 10% de su energía es absorbida, mientras que el resto se utiliza en calentar la superficie terrestre (por cierto, de forma muy irregular). Ésta, a su vez, emite de nuevo hacia el exterior una parte de la energía incidente, pero lo hace en forma de radiación infrarroja, es decir, radiación electromagnética de longitud de onda más larga que la de la radiación recibida. Ahora bien, aunque la atmósfera terrestre es transparente a la radiación procedente del sol, es casi opaca para las radiaciones caloríficas de onda larga, comportándose de forma similar a como lo hace la cubierta de vidrio de un invernadero.

Reconocida la importancia del clima para la vida humana, no resulta sorprendente saber que el estudio de las posibles variaciones climáticas fuera objeto de atención especial por parte de los expertos cuando se comprobó la existencia de ciertos factores capaces de producirlas. En particular, existe la posibilidad de que determinadas actividades humanas de

la sociedad actual estén dando lugar a un incremento significativo en las emisiones de dióxido de carbono y otros gases contaminantes de la atmósfera terrestre (entre los que se incluyen los óxidos de nitrógeno y el ozono, entre algunos otros) capaces de producir cambios muy pequeños, aunque indudablemente significativos, en las condiciones climáticas generales de nuestro planeta.

Aunque el cambio climático y sus causas y consecuencias siguen siendo hoy objeto de discusión (en ocasiones por motivos inconfesables), casi todas las corrientes científicas actuales aceptan sin ninguna reserva la existencia de un cambio climático de cierta importancia en nuestro planeta, que puede estar relacionado, en su mayor parte al menos, con las actividades y formas de vida del mundo desarrollado en estas últimas décadas.

De hecho, el problema no es nuevo. Hace tiempo que los investigadores mostraron su preocupación por la composición de la atmósfera terrestre y las posibles consecuencias de dicha composición sobre el clima del planeta. En un principio, esta preocupación se centró sobre todo en el posible agotamiento del oxígeno ante la creciente utilización de combustibles y la desaparición de las algas verdes marinas. Más tarde, fue tomando fuerza la idea de que el dióxido de carbono y otros gases contaminantes producidos en las combustiones era el que podía dar lugar a los problemas más graves.

El análisis global de la situación actual nos lleva a la conclusión de que una buena parte de las alteraciones climáticas que se están produciendo en nuestro planeta en los últimos tiempos hay que atribuir las a la realización de ciertas actividades humanas capaces de originar esas variaciones a través del que se conoce como efecto invernadero. Es muy importante tener en cuenta que una variación de tan sólo un par de grados centígrados en su temperatura media puede tener graves consecuencias sobre el clima de nuestro planeta. En particular, se ha especulado con la posibilidad de que una eventual fusión de grandes masas de hielos polares traerá consigo una subida importante en el nivel medio de los mares y océanos, con la consiguiente inundación de algunas zonas costeras. En este sentido, algunos expertos han apuntado la posibilidad de que la tercera parte de la superficie actual de Bangladesh desaparezca bajo las aguas del mar a finales del presente siglo XXI.

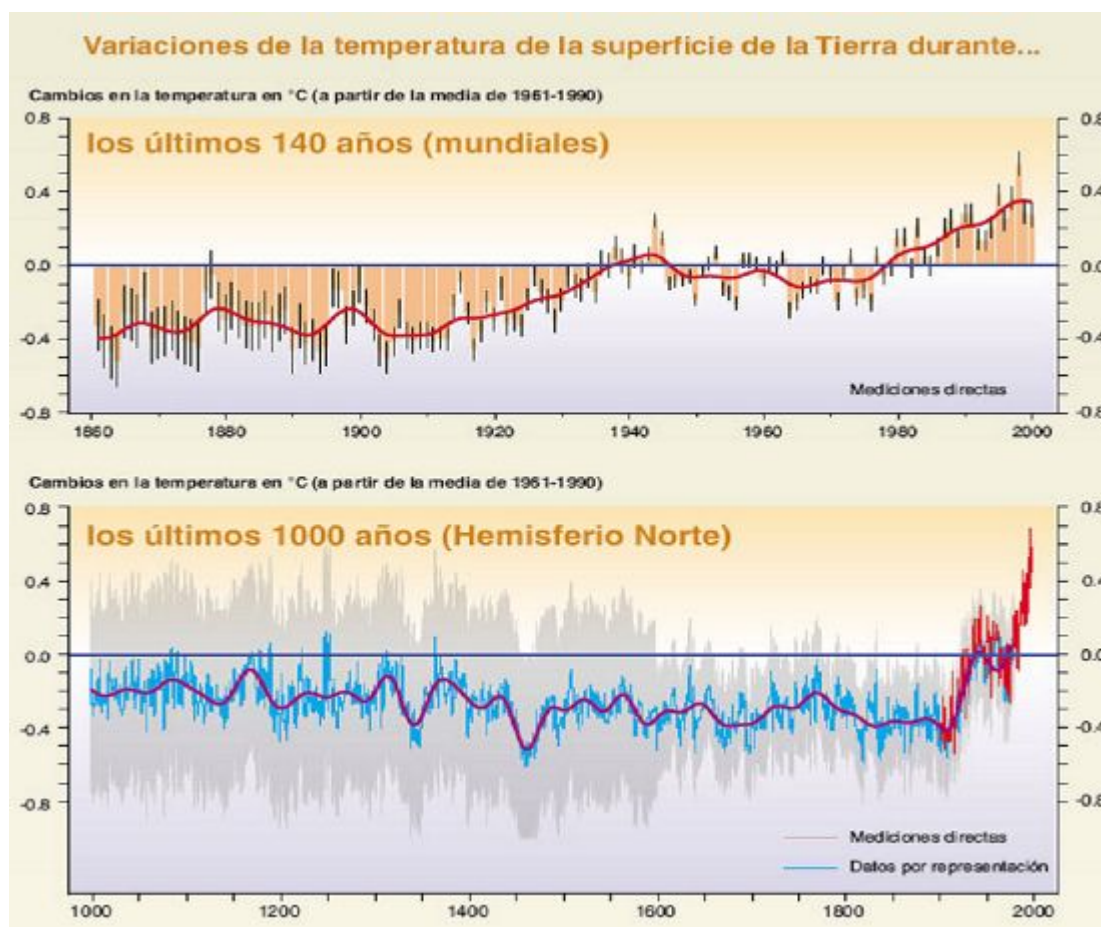


Vamos a ocuparnos ahora específicamente de los posibles efectos sobre el clima relacionados con los cambios en la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera. Empezaremos con un dato simple y objetivo. La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera terrestre ha pasado de las 280 partes por millón (ppm) que habían antes de la revolución industrial (hacia 1850), a las 380

ppm existentes a finales del siglo XX. Así pues, si suponemos que en dicho tiempo no se han producido cambios naturales significativos en la cantidad de dicho gas existente en la atmósfera, se puede concluir que un 30% del dióxido de carbono que existe hoy en la atmósfera ha sido originado por las actividades humanas, y básicamente por la intensificación de los procesos de combustión asociados con el fuerte consumo energético de la humanidad.

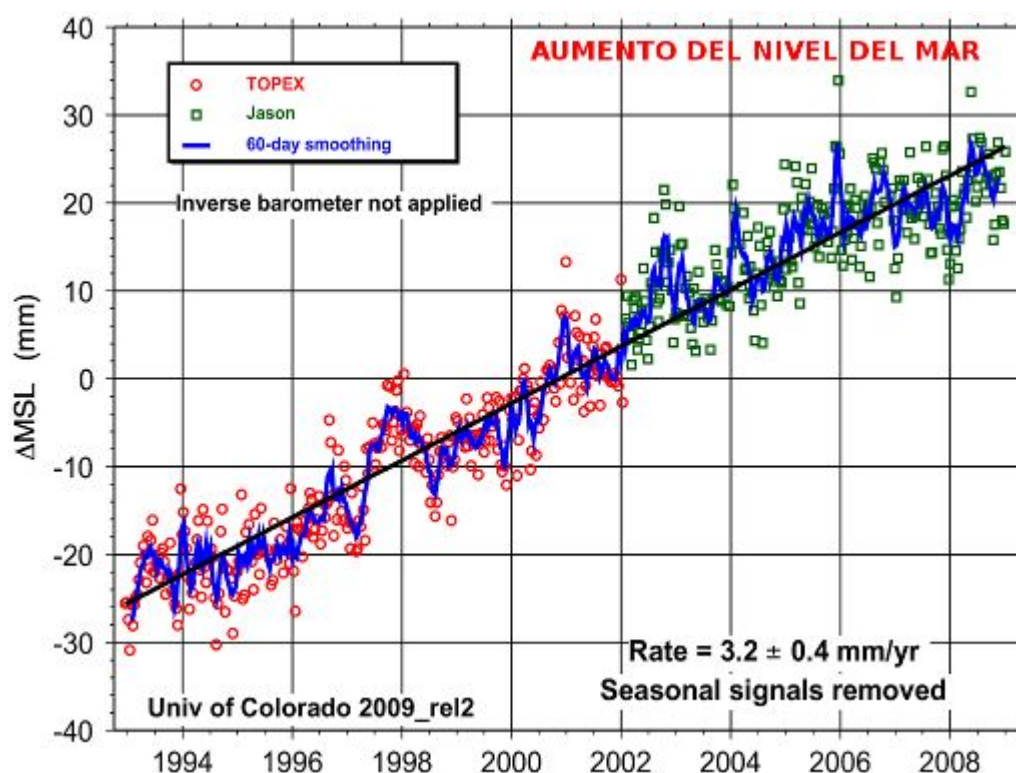
El aumento del contenido de dióxido de carbono en la atmósfera tiene una gran importancia dado que, como ya hemos dicho anteriormente, aunque la atmósfera es prácticamente transparente para la radiación solar, resulta casi opaca para la radiación que procede de la tierra (infrarroja), dada la absorción que sobre la misma ejercen el dióxido de carbono y otros gases contaminantes. En consecuencia, cualquier incremento de la presencia de estos gases en la atmósfera impide que dicha radiación escape al espacio. Hace ya algún tiempo, se predijo que el aumento medio de la temperatura terrestre podía llegar a alcanzar un valor del orden de 1°C a finales del pasado siglo, unos pronósticos rotundamente confirmados por las observaciones.

Los diferentes aspectos del cambio climático de nuestro planeta está siendo estudiado actualmente por el denominado Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), un organismo vinculado a la Organización Mundial de Meteorología (WMO) y al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), del que forman parte unos dos mil científicos y expertos de más de un centenar de países de todo el mundo. Los resultados del trabajo de este Panel se recogen fundamentalmente en una serie de informes técnicos publicados periódicamente cada seis o siete años.



Una conclusión especialmente importante del último de estos informes se refiere a la posibilidad de que las temperaturas medias de nuestro planeta se incrementen durante este siglo entre 2 y 6°C , un aumento muy superior al que ha tenido lugar durante el pasado siglo, estimado en 0.6°C . Volviendo a las previsiones para el

presente siglo, se ha señalado que el deshielo de los polos y glaciares que se produciría como consecuencia del citado aumento de temperatura daría lugar a que el nivel de los mares se elevara en una cuantía comprendida entre los 10 y 80 centímetros, con consecuencias muy graves en numerosas zonas costeras. Por otro lado, según el citado informe, y si no se toman medidas adecuadas al respecto, el presente siglo XXI se caracterizará por un notable incremento de las sequías, las inundaciones, las hambrunas y las epidemias. Habría que señalar que estas condiciones afectarán, en mayor o menor medida, a todos los países del planeta y es probable que provoquen la desaparición de muchas especies animales y vegetales.



Aunque con cautelas, los científicos coinciden ya en hablar de la relación entre el cambio climático y la actividad humana de las sociedades modernas, aunque sin olvidar la influencia de las causas naturales en dicho cambio. Según los especialistas del IPCC, la contaminación industrial es la principal causa del calentamiento de nuestro planeta. Esta contaminación

ha provocado ya la pérdida del 15% de la extensión de la Antártida, la progresión hacia el norte de unos 100 kilómetros de los bosques de Alaska y la reducción del tiempo en que los lagos y ríos del hemisferio norte permanecen helados.

Según el informe que estamos comentando, los países situados en las zonas tropicales y subtropicales de África y Latinoamérica son los que pueden resultar más afectados por estas perturbaciones climáticas y los que registrarán los mayores aumentos en el número de inundaciones o sequías, un hecho cuya consecuencia más importante será el descenso de su producción de cereales.

Por lo que respecta al continente europeo, las consecuencias del cambio climático influirán positivamente en los países del norte (más fríos), que verán incrementada su producción agrícola, por efecto de las mayores temperaturas, mientras que los países del sur (más cálidos) resultarán más afectados por las sequías y experimentarán un descenso en su producción agrícola. Como resultado del aumento de las temperaturas, se apunta a que la mitad de los glaciares europeos habrán desaparecido antes de finalizar el actual siglo XXI. En el estudio al que nos estamos refiriendo se llega también a una curiosa conclusión en relación con el turismo. El aumento de las olas de calor que se producirán durante los veranos tendrá como consecuencia algunos cambios de destino en muchas de las rutas turísticas

tradicionales, en un afán por buscar climas algo más agradables. En consecuencia, la industria turística española y de otros países de la cuenca del mediterráneo, tan importante en la actualidad, se podría ver seriamente afectada en un futuro si se cumplen las predicciones del informe que estamos comentando.

Según este mismo informe, en las regiones más secas de África y Asia, el hambre provocará el desplazamiento de muchos millones de personas. En los archipiélagos del Océano Índico, el aumento del nivel del mar, cuyo valor medio es posible que alcance unos cinco milímetros cada año durante el siglo XXI, producirá un aumento importante en la erosión en las costas, dañará los ecosistemas del litoral y causará grandes pérdidas a las poblaciones ribereñas, sobre todo en el caso de las que viven básicamente de la agricultura.

Al parecer, el deshielo de las regiones polares se prolongará durante siglos. Los expertos llegan también a la conclusión de que, incluso si se logra estabilizar la emisión actual de gases relacionados con el efecto invernadero, los efectos de dicha emisión serán irreversibles en las capas de hielo, en las corrientes del océano y en el nivel de los mares.

Una parte importante de los cambios en la naturaleza que los científicos habían previsto para un futuro relativamente lejano, son ya hoy una realidad. Una de las consecuencias claramente constatadas de la continua elevación de las temperaturas medias del planeta es que, en el macizo de los Alpes, algunas especies vegetales han emigrado hacia las cumbres de las montañas entre uno y cuatro metros cada década. También se ha podido comprobar que, en toda Europa, las hojas de los árboles y arbustos se caen cada vez más tarde y las aves migratorias algo llegan antes en primavera y abandonan más tarde sus habitats en otoño. Con cierta frecuencia, ahora se pueden encontrar mariposas, escarabajos, libélulas y otros insectos en zonas geográficas que en tiempos no demasiado lejanos eran demasiado frías para permitir su supervivencia.

Algunas observaciones señalan que las crecidas de los ríos se producen en el hemisferio norte en invierno y no en primavera como venía sucediendo casi siempre hasta ahora. En muchas zonas, las lluvias son más frecuentes que las nieves. En el continente asiático, se ha constatado que el 67% de los glaciales de las cordilleras del Himalaya y de Tianshan, que alimentan los grandes ríos de esas zonas, han retrocedido de forma sensible en el curso de los últimos diez años. El informe al que estamos refiriéndonos aquí señala que es muy probable que estas tendencias continúen en las próximas décadas.

A título de curiosidad, podríamos mencionar finalmente el hecho de que el incremento general de las temperaturas medias permitirá que el mosquito “anopheles”, que transmite la malaria, viva en el futuro en zonas donde ahora no puede hacerlo a causa del frío. En consecuencia, no se podría descartar que países como España volvieran a conocer esta grave enfermedad, que fue erradicada de nuestro país en las primeras décadas del pasado siglo.

Es sumamente importante insistir en el hecho de que, en gran medida, la emisión de dióxido de carbono y otros gases contaminantes a la atmósfera está relacionada con el consumo de energía. La disponibilidad de energía es un factor absolutamente vital en todas las sociedades modernas. Sin energía no podríamos producir los alimentos que todos consumimos (unos más que otros), utilizar los modernos medios de transporte para desplazarnos con gran rapidez de un lugar a otro sin importar las distancias, construir nuestras viviendas e infraestructuras diversas, fabricar los muebles y utensilios que

necesitamos, proporcionar unos elevados niveles de confort a nuestros hogares, editar libros, revistas o periódicos, escuchar la radio, ver la televisión o hablar por teléfono, entre otras muchísimas actividades ligadas a nuestra vida cotidiana.

Cuando el suministro de energía está en peligro, todo lo que depende de dicho suministro está también en peligro. No sólo nuestras formas de vida, sino la vida misma. En cierto sentido, y sin olvidar otros condicionamientos naturales o sociales, podríamos considerar que la pobreza, el hambre o la escasez de agua, tan presentes en muchas zonas del planeta, están relacionadas de una forma u otra con las dificultades para el suministro de energía.

Por todo ello, el temor a la escasez de la energía ha dominado la historia mundial durante las últimas décadas. Este temor se agravó considerablemente a raíz de los trabajos del Club de Roma. Sin embargo, es interesante recordar que el temor a la escasez de energía ha llevado a la búsqueda de nuevos recursos, que siempre se han encontrado. En un tiempo, la fuente de energía predominante fue el carbón (sustituyendo a la madera). Más adelante, apareció el petróleo. A continuación, lo hizo la energía nuclear. Es probable que en el futuro, las fuentes predominantes sean las renovables, tal vez encabezadas por la energía solar. El hombre ha pasado sucesivamente de una fuente de energía a otra, de la misma forma que ha evolucionado de una civilización a otra.

Desde el inicio de la Revolución Industrial, la demanda de energía no ha cesado de aumentar en el mundo, y todas las previsiones indican que seguirá creciendo en el futuro. La humanidad consume actualmente cuatro veces más energía que hace cuarenta años. Por otra parte, hay que tener en cuenta que al consumo de los países industrializados se va sumando la demanda de los países en vías de desarrollo, que, como es natural, se esfuerzan por elevar su nivel de vida. Esta situación contrasta fuertemente con el hecho de que la producción y el consumo de energía, al menos en la forma en que se llevan a cabo actualmente, están relacionadas con la degradación del medio ambiente de nuestro planeta y, en particular, pueden contribuir al cambio climático.

En el año 2000, el consumo mundial de energía ha sido del orden de 20.000 millones de toneladas equivalentes de carbón (Tec). Esta unidad se suele utilizar para expresar globalmente los datos de producción o consumo de energía, al margen de la naturaleza de las diversas fuentes. La cantidad citada equivale a decir que cada habitante del planeta Tierra consumió en dicho año unas tres toneladas equivalentes de carbón (aproximadamente).

Un dato importante en este tema son las diferencias existentes entre los países desarrollados y los no desarrollados. En particular, habría que recordar que, en términos generales, existe una alta correlación entre los consumos de energía de un país y su producto interior bruto. Por ejemplo, en los países de Europa occidental se consumen de 5 a 10 Tec por habitante y año, en tanto que en muchos países de África apenas se llega a las 0'3 Tec por habitante y año. En este contexto, el caso de Estados Unidos merece una mención aparte. Su consumo anual de energía es del orden de 30 Tec por habitante, es decir, un valor diez veces más elevado que el valor medio mundial. Un factor clave de esta discusión se centra en el importante crecimiento experimentado durante estos últimos años en el consumo mundial de energía y, muy especialmente, la consolidación de esa tendencia en el futuro.

En cualquier caso, resulta inquietante constatar que la tasa de aumento del consumo de energía es mucho mayor que la del crecimiento demográfico, lo cual conlleva por supuesto

un claro aumento de lo que podríamos llamar “bienestar energético” de la humanidad en términos globales. Por descontado, hemos de insistir una vez más en el carácter general de esta afirmación y en la falacia que puede suponer el dejar a un lado en todos estos razonamientos cualquier tipo de consideración relativa a los fuertes desequilibrios existentes en la distribución de este bienestar a escala mundial.

En particular, durante los últimos años, el incremento más importante en el consumo de energía (en términos relativos) se ha producido en los países en vías de desarrollo, con el fin de aumentar su nivel de industrialización, elevar sus niveles de bienestar y dar respuesta a su crecimiento demográfico. En este sentido, destacan especialmente China, India o Méjico. Para ilustrar este hecho con cifras, podríamos mencionar, por ejemplo, que en el periodo comprendido entre 1980 y 1985, la población de los países no industrializados aumentó en un 11%, en tanto que su consumo de energía lo hizo en un 22%. Es interesante señalar que, en los países más desarrollados, los correspondientes aumentos fueron sólo del 3% y 5%, respectivamente.

Todos estos datos nos llevan directamente a la conclusión de que, salvo que se produzcan cambios realmente significativos en las tendencias actuales, el consumo de energía a escala mundial seguirá aumentando notablemente en el futuro. Por consiguiente, es importante considerar con algún detenimiento las fuentes de que dispone la humanidad para atender a esa ingente demanda y, en el contexto que aquí estamos considerando, analizar las repercusiones que las diferentes opciones pueden tener sobre el cambio climático.

Ante todo, cabe señalar que las fuentes de energía de que disponemos en la actualidad se pueden clasificar en tres grandes grupos: los combustibles fósiles, la energía nuclear y las energías alternativas. Hoy por hoy, la mayor parte de nuestro consumo energético se basa en la utilización de combustibles fósiles (el carbón, el petróleo y el gas natural). Concretamente, se ha estimado que un 35% de la energía consumida durante el año 2004 estaba producida por el carbón, un 25% por el petróleo y un 20% por el gas natural. Estos datos son de gran trascendencia en relación con el tema que ahora nos ocupa, dado que estos combustibles son los responsables directos de la producción de dióxido de carbono y otros gases contaminantes de la atmósfera que, según las ideas generalmente aceptadas en la actualidad, contribuyen al calentamiento global de la misma, y, en consecuencia, su utilización es la causa principal del cambio climático de origen antrópico de nuestro planeta.

En todo caso, y ante la situación que acabamos de exponer, es evidente que si queremos evitar (o reducir de forma sustancial) la emisión a la atmósfera de los gases de combustión relacionados con el efecto invernadero, deberemos prescindir por completo (o en una gran parte) de la utilización de combustibles fósiles para atender a sus necesidades de energía. En términos generales, hay que ser conscientes de que los problemas que plantearía esta exigencia, a escala mundial, serían de una extraordinaria importancia y producirían cambios absolutamente radicales en nuestras actuales formas de vida.

Aunque simplificando mucho el tema, se podría decir que la posibilidad de utilizar las centrales nucleares como fuente de energía se sitúa en este contexto. Desde su irrupción en la escena energética, hace ya más de 60 años, la energía nuclear no ha dejado de suscitar polémicas y recelos. Habría que recordar que en la actualidad existen unas 440 centrales nucleares repartidas por una veintena de países de todo el mundo, que proporcionan del orden de 370.000 Megawatios, lo cual representa el 16% de la energía eléctrica que se consume en todo el planeta. En Europa están funcionando hoy en día 207 reactores

nucleares. A la cabeza de los países europeos se sitúa Francia, en donde existen un total de 59 centrales nucleares, que generan casi el 80% de las necesidades de energía eléctrica de ese país. Es oportuno mencionar también que en la actualidad se están construyendo una treintena de centrales nucleares en todo el mundo (de ellas, 8 en India, 4 en China y 3 en Japón), por razones de tipo económico y/o estratégico. En relación con el tema que ahora nos ocupa, se podría añadir también que su funcionamiento no contribuye al cambio climático, dado que en ellas no se producen emisiones de dióxido de carbono. Precisamente éste es uno de los factores que están utilizando hoy en día con más insistencia los defensores de esta fuente de energía.

En cualquier caso, no se puede olvidar que su peligrosidad ha quedado claramente demostrada en numerosos accidentes de mayor o menor gravedad ocurridos desde que se inauguraron las primeras centrales nucleares, el más importante de los cuales es el que tuvo lugar en la planta de Chernobyl, en la antigua Unión Soviética, en el año 1986, y cuyas secuelas todavía perduran. Los problemas relacionados con la extracción, el transporte y el procesamiento del uranio para preparar el combustible nuclear, los riesgos relacionados con el funcionamiento regular de las centrales nucleares, o el almacenamiento de los residuos radiactivos producidos en estas instalaciones, han sido, entre otros, los motivos del fuerte rechazo con que se contemplan las centrales nucleares por buena parte de la opinión pública. En cualquier caso, el debate sobre las ventajas e inconvenientes de esta fuente de energía está abierto.

Dentro de las llamadas energías alternativas, la energía hidroeléctrica ha desempeñado un lugar destacado hasta fechas relativamente recientes. Se ha estimado que el potencial aprovechable de este tipo de energía en todo el mundo es del orden de 3 millones de Megawatios. Los países con mayores recursos potenciales en este sentido son China, Rusia, Estados Unidos, Zaire, Canadá, Brasil, Malasia, Colombia e India, por este orden.

La energía eólica es una posibilidad mucho más atractiva. El origen de los molinos de viento (una imagen entrañable en muchos paisajes) se remonta a la más remota antigüedad. Las versiones modernas de los molinos de viento aparecen en fechas relativamente recientes. Por ejemplo, en los años treinta, se construyó en Rusia un molino con aspas de más de 30 metros de diámetro que suministraba una potencia de 100 kw. Tras la Segunda Guerra Mundial, se construyeron en Inglaterra varios molinos de esa potencia. Desgraciadamente, el funcionamiento de algunos de estos prototipos fracasó y el entusiasmo inicial hacia esta fuente de energía desapareció durante algún tiempo. Sin embargo, la situación ha cambiado sustancialmente estos últimos años. Aunque los modernos generadores no están exentos de ciertas críticas (por su impacto sobre el paisaje, el peligro para las aves y la generación de ruido), la imagen de los llamados parques eólicos empieza a resultar familiar en muchos países de todo el mundo. Como es sabido, desde hace algunos años, en España se ha prestado una gran atención a esta fuente renovable y limpia de energía, hasta el punto de que la imagen de los parques eólicos es ya relativamente frecuente en muchas zonas de nuestro país.

En principio, las perspectivas que ofrece la energía solar son también enormemente prometedoras. Ciertamente, hay muchos motivos para justificar el optimismo en ese sentido, dado que el flujo solar sobre las capas altas de la atmósfera es de 1'4 kilowatios por metro cuadrado. Aunque la absorción y la reflexión reducen sensiblemente esta cifra, se considera que un 50% de dicha energía alcanza la superficie de la Tierra. Se ha estimado que la energía

solar que llega a la superficie del planeta durante un periodo de veinte días equivale a todas las reservas de combustibles fósiles existentes.

La forma más sencilla de captar la energía solar es el colector plano. En su variante más simple, se trata de una superficie plana y negra por la que se hace circular agua a través de unos conductos. Existen infinidad de modelos y variantes de dichos colectores. El destino más frecuente de estos dispositivos es la obtención de agua caliente para usos domésticos. Hoy en día, el uso de estos colectores solares es relativamente frecuente en muchos países, aunque sin llegar a agotar, ni mucho menos, sus posibilidades. Por supuesto, utilizando colectores de focalización se alcanzan temperaturas mucho más elevadas. En general, esta focalización se consigue mediante el uso de espejos cóncavos. Se han construido numerosos prototipos de estos “hornos solares”, en los que se pueden alcanzar temperaturas muy elevadas.

La conversión directa de energía solar en electricidad todavía presenta muchas dificultades en la actualidad. El rendimiento de conversión fotovoltaica de las células solares todavía es muy bajo y, en consecuencia, el coste de la energía eléctrica producida es elevado en comparación con el de otras fuentes de energía. En cualquier caso, es muy posible que la mejora de la eficiencia de las células fotoeléctricas, el perfeccionamiento de los métodos de fabricación actuales y el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, permitan abaratar considerablemente dichos costes en un futuro no muy lejano. Por el momento, las previsiones realizadas hace una treintena de años de que hacia finales del pasado siglo la energía solar llegaría a cubrir hasta un 10% de las necesidades energéticas del mundo no se han cumplido en absoluto.

Aparte de las ya mencionadas, existen otras fuentes de energía, más o menos prometedoras. Una de esas fuentes está basada en la biomasa, sobre todo en la de origen vegetal, aunque el desarrollo de esta “nueva” fuente energética está suscitando muchas polémicas, sin duda justificadas. A más largo plazo, parece ser que la energía de fusión está destinada a jugar un papel importante en cubrir las demandas de energía de la humanidad. Hay que lamentar que, aunque los principios en los que se basa esta forma de energía son muy bien conocidos, su desarrollo práctico se encuentra todavía en una fase muy preliminar. Los problemas que plantea la construcción de un reactor de fusión a escala industrial son enormes y, a pesar de los notables avances que se han conseguido durante estas últimas décadas en los países más avanzados (Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Francia, Rusia y, mucho más recientemente, China), todo parece indicar que aún habrá que esperar bastante tiempo para que esta posible fuente de energía alcance la fase de producción industrial. El esfuerzo constante de un gran número de centros especializados en este campo de trabajo y la disponibilidad de inversiones muy cuantiosas para poder desarrollar las complejas tecnologías relacionadas con esta forma de energía serán, sin duda, factores decisivos para la consecución del éxito definitivo en su desarrollo a nivel práctico.

Realmente, a la vista de las consideraciones que acabamos de exponer muy sucintamente, es evidente que la superación del desafío que supone el suministro de ingentes cantidades de energía a toda la humanidad, y hacerlo aquí y ahora, sin que ello suponga un deterioro tal vez irreversible del medio ambiente de nuestro planeta será una tarea extraordinariamente difícil.

En consecuencia, muchos expertos coinciden en señalar que, si no se producen cambios muy drásticos en las actuales tendencias, la humanidad está abocada a enfrentarse

en un futuro no demasiado lejano con una grave crisis energética, de repercusiones incalculables. Todo induce a pensar que la lucha por los recursos energéticos disponibles en nuestro planeta será muy dura en las próximas décadas, en todos los sentidos. De hecho, ya lo está siendo. En este contexto, la constatación de que se está produciendo un cambio climático a nivel mundial, con terribles consecuencias para todos, es un factor añadido de enorme importancia en la superación de este reto del siglo XXI.

Con toda seguridad, la superación de ese importante reto supondrá un replanteamiento en profundidad de las pautas de consumo de una gran parte de la humanidad, caracterizadas en muchos casos por un despilfarro realmente demencial con niveles absolutamente insostenibles. No hay duda de que un cambio radical en nuestras pautas de desarrollo y formas de vida actuales, haciéndolas mucho más racionales y sostenibles, con un reparto más justo y solidario de los recursos existentes en nuestro planeta y un mayor respeto por la naturaleza y el medio ambiente, serán elementos imprescindibles en el futuro de nuestras sociedades actuales. Ya es hora de avanzar en ese sentido.