El calentamiento global: 2007

Posted on 1 de julio de 2007 by Francisco García Olmedo

Ha llegado el momento de tomarle de nuevo la temperatura a esa enferma llamada Tierra, que viene padeciendo un alarmante calentamiento progresivo, y de emitir un nuevo parte médico anualFrancisco García Olmedo, «Últimas noticias sobre el cambio climático». Revista de Occidente, núm. 290-291 (julio-agosto de 2005), pp. 150-165. «El calentamiento global: 2006», Revista de Libros, núm. 115-116 (julio-agosto de 2006), pp. 33-39., parte que podría ser muy breve, ya que no se han producido cambios significativos en su estado, pero que, sin embargo, no podrá serlo, pues debe dar cabida a los recientes análisis y observaciones, a las segundas opiniones y a los últimos debates sobre los posibles tratamientos que eliminen los síntomas o atenúen los efectos de su enfermedad, así como sobre la magnitud y distribución de los gastos que se generen en el tratamiento.

El problema ha irrumpido en los medios de comunicación colectiva con un vigor sin precedentes debido a la confluencia de varios acontecimientos de distinto calibre y significación: en el otoño pasado, el estreno de la película –protagonizada por Al Gore– *Una verdad incómoda*, también transcrita a papel cuchéAl Gore, Una verdad incómoda, trad. de Rafael González del Solar, Barcelona, Gedisa, 2007.; a principios de año, la difusión de la *Stern Review on the Economics of Climate Change*Nicholas Stern, The Economics of Climate Change, The Stern Review, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.; y, a lo largo de 2007, la publicación de *4th Assessment Report* del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (conocido por su acrónimo inglés, IPCC).

El largometraje didáctico-documental de Al Gore ha sido el elemento más sobresaliente de toda una eficaz campaña mediática destinada a acercar el problema al gran público. En ésta, se ha hecho primar el impacto de unas imágenes cuidadosamente escogidas sobre el rigor del mensaje y no se ha desdeñado apelar a los sentimientos del espectador antes que a su razón. Frente a un problema de la magnitud del que nos ocupa es necesario movilizar al conjunto de la sociedad y, en este contexto, la operación que incluye la película, el libro y las bien publicitadas (y bien pagadas) giras de conferencias y apariciones públicas de Gore representa tal vez una estrategia apropiada para alcanzar el fin propuesto, aunque a algunos les inquiete que el abanderado haya fracasado en sus intentos de atajar el problema cuando detentó el poder político y cause desasosiego ver a alguien, que no practica lo que predica y vive en la opulencia, propugnar el ahorro energético ante un público chino cuyo consumo es varios órdenes de magnitud inferior al suyo.

El informe sobre las posibles consecuencias económicas y políticas del calentamiento global que, a instancias gubernamentales británicas, ha coordinado sir Nicholas Stern, el prestigioso director de la oficina económica del Gobierno, ha tenido una considerable repercusión y ha sido recibido con respeto y elogio incluso por quienes han criticado algunos de sus supuestos principales. El informe ha sido extensamente reseñado en estas mismas páginasRaimundo Ortega, «El octavo jinete», Revista de Libros, núm. 125 (mayo de 2007), pp. 10-13. y aquí nos referiremos a él sólo tangencialmente para contrastar sus principales conclusiones con las más recientes del cuarto informe del IPCC.

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático viene emitiendo sus informes con una periodicidad de seis años. El que corresponde al año 2007 constará de cuatro volúmenes. Los resúmenes elaborados para los responsables de implantar las distintas políticas nacionales, realizados a partir de los tres primeros volúmenes, han sido ya difundidos de forma escalonada (2 de febrero, 6 de abril y 4 de mayo, respectivamente), mientras que el cuarto, que será el documento que sintetice las aportaciones incluidas en los tres anteriores, se dará a conocer en noviembre.

Cada volumen o capítulo ha sido producido por un grupo de trabajo distinto y se centra en un aspecto diferente del tema. El primero ha considerado las bases científicas de índole física: las observaciones sobre la atmósfera y la superficie terrestre y marítima, junto a la elaboración de modelos que permitan indagar sobre el paleoclima y los cambios climáticos futuros, así como discriminar entre los factores antropogénicos y naturales (no antropogénicos) que pueden forzar el cambio. El segundo grupo de trabajo ha abordado el examen de lo que puede conocerse sobre los impactos del cambio, así como sobre la posible adaptación y la vulnerabilidad de la biosfera al calentamiento. El tercero, en fin, ha examinado las posibilidades de mitigación y prevención de los efectos, y ha tratado de discernir qué opciones se ofrecen a corto, medio y largo plazo para responder a los retos planteados y cuáles son los costes asociados a las distintas estrategias.

Los trabajos preparatorios del informe del IPCC han tenido lugar a lo largo del año 2006, por lo que la literatura científica manejada ha sido, salvo contadas excepciones, la disponible hasta finales del año 2005. En el comentario crítico que sigue, usaremos como hilo conductor el esquema conceptual del informe del IPCC e iremos introduciendo, en los momentos pertinentes, las ideas, opiniones y hallazgos más notables plasmados en la literatura sobre el tema aparecida en los últimos meses. Antes, sin embargo, nos permitiremos una digresión para expresar ciertas cautelas respecto a los papeles de los científicos en esta coyuntura y a las limitaciones de las metodologías empleadas.

CAUTELAS

Tanto en la película como en el libro, Al Gore sostiene que «muchos de los escépticos reciben fondos y apoyos de grupos de intereses sectoriales financiados por corporaciones desesperadas por detener toda acción contra el calentamiento global». Esta acusación ha sido repetida insistentemente por miembros de los grupos de trabajo del IPCC y por los medios de comunicación, extendiendo así de modo implícito la idea de que toda oposición total o parcial a las tesis del IPCC tienen un origen venal. Nada más lejos de la realidad: al oír por primera vez la acusación, hice una encuesta de urgencia, preguntando a tres científicos, no especialistas en el tema y nada sospechosos de estar vendidos a los intereses petrolíferos (un físico, un matemático y un genético), y los tres resultaron estar entre los escépticos. El primero me expresó sus dudas de que, dada la complejidad del proceso, fuera posible discriminar fiablemente su posible componente antropogénico, el segundo cuestionó la significación estadística de muchas de las conclusiones que están pregonándose como ciertas y el tercero, en su furiosa respuesta, llegó a negar que el calentamiento climático fuera un problema preocupante. Ante la magnitud del problema y la urgencia de solucionarlo, los militantes del *lobby* del cambio climático han adoptado modos y maneras cuya vehemencia y tendencia a la simplificación pueden perjudicar su credibilidad ante espíritus más sobrios y rigurosos. En todo contencioso o conflicto de intereses que involucre cuestiones científicas, las partes afectadas contratan a científicos para que actúen en su defensa, lo cual pueden hacer de forma honesta o deshonesta, pero esto no debe servir de excusa para acallar la crítica genuina en un asunto que tanto nos importa.

Cuando se anuncian las conclusiones de los distintos grupos de trabajo suele aludirse a cuántos centenares de delegados o expertos de más de ciento veinte países han participado en la elaboración. El repertorio temático de cada grupo de trabajo es lo bastante amplio como para que ninguno de los asistentes pueda ser considerado como especialista en su totalidad, por lo que, en general, cada uno estará especializado en un aspecto concreto del conjunto. No me atrevería a decir cuántos, pero deben de ser, sin duda, numerosos los países que carecen por completo de científicos relacionados con el problema y envían como delegados a profesionales poco centrados en él. Además, una buena fracción de los asistentes son los responsables político-administrativos de los asuntos climáticos de los distintos países. Esta variopinta mezcla da lugar a que, desde el punto de vista científico, la voz cantante la lleven en cada tema los que realmente saben, lo que está bien, y que cada especialista tienda a presionar para que su pieza del pastel temático aparezca en la foto final, una tendencia que acaba dando relevancia a conclusiones que pueden estar a medio cocer. Luego, las posturas de los representantes político-administrativos, así como las revisiones del borrador inicial en cada uno de los países participantes, acaban politizando en

mayor o menor grado las conclusiones. Así, por ejemplo, en la elaboración del último informe del IPCC, los representantes científicos y políticos de los países en rápido crecimiento, como China, y de los grandes proveedores de energía, como Arabia Saudí, han debatido ferozmente cada punto y cada coma, con objeto de diluir la contundencia de algunas conclusiones que irían en contra de sus intereses. Este comentario no tiene la intención de descalificar un procedimiento para el que no se me ocurre alternativa, aunque sea perfeccionable, y cuya indudable ventaja consiste en la gran capacidad de movilización que comporta una vez que se ha acordado un curso de acción.

Entre las cuestiones que merecen un comentario preliminar, está la forma en que se han traducido a palabras las probabilidades estadísticas en los dos primeros resúmenes: *prácticamente seguro* (> 99% de probabilidades de ocurrencia); *extremadamente probable* (> 95% de probabilidades); *muy probable* (> 90%); *probable* (> 66%); y *más probabilidad de que sí que de que no* (> 50%), y así sucesivamente. Esta desmesura semántica, tal vez uno de los factores que han hecho escéptico a mi colega matemático, desvirtúa la realidad en cuanto que exagera injustificadamente la firmeza de ciertas conclusiones. De hecho, como estrategia tiene el efecto contraproducente de restar importancia a los hallazgos más significativos, pues se ven adornados con otros cuya solidez se exagera, diluyendo así el mensaje que de ellos puede derivarse. Además, el uso de la escala estadística verbal en el segundo capítulo, el relativo a los impactos, suscita serias dudas respecto a su rigor. En cambio, me parece muy acertada la forma menos agresiva de transmitir el grado de incertidumbre que se emplea en el tercer capítulo, el relativo a la mitigación, en el que se ha adoptado un sistema bidimensional que combina una estimación del grado de consenso alcanzado (alto, medio o bajo) con la cantidad de evidencia, es decir, el número y calidad de las fuentes independientes de que se dispone (mucha, media o limitada).

Una cautela fundamental se refiere a las limitaciones de la modelización de la realidad como método de análisis, una forma de abstracción cuantitativa que tiene un gran protagonismo a lo largo de todo el informe del IPCC. En un libro recién publicado por Orrin Pilkey y Linda Pilkey-JarvisOrrin H. Pilkey y Linda Pilkey-Jarvis, Useless Arithmetic: Why Environmental Scientists Can’t Predict the Future,Nueva York, Columbia University Press, 2007. se defiende la tesis de «la virtual imposibilidad de un modelado cuantitativo preciso para predecir el curso de los procesos naturales en la superficie de la Tierra». Es evidente que las limitaciones de los modelos han originado en el pasado fracasos notables, como alguno relacionado con la gestión de la política pesquera, citado como ejemplo en el libro aludido, pero en otros la modelización nos saca de apuros, como en la predicción diaria del tiempo atmosférico. Sea como sea, las decisiones que se basen en modelos no pueden ser más acertadas que acertados sean los modelos que las sustentan, y en la historia de los informes del IPCC ha

habido más de un modelo que ha tenido que ser abandonado en la cuneta. En el presente informe se ha producido el notable abandono de uno de estos modelos, al que se ha destinado a un discreto olvido sin dar las razones de su fallecimiento. Se trata del modelo paleoclimático del «bastón de hockey», que había sido propuesto por Michael Mann *et altera* (1999) y utilizado como emblema del informe anterior del IPCC1. Dicho modelo subestimaba en gran medida las oscilaciones de temperatura anteriores al siglo xx y, en consecuencia, no permitía apreciar ni el calentamiento medieval (siglos xi-xii) ni la pequeña glaciación (siglo xvii). Estas limitaciones del modelo del «bastón de hockey» no han sido óbice para que Al Gore y los suyos sigan aferrándose a él, tanto en la película como en el libro, maquillándolo, eso sí, tramposamente con una indicación del período de calentamiento medieval que no se corresponde en absoluto con lo que muestra la curva de temperatura.

El apresuramiento para utilizar datos recientes, que no han sido todavía decantados, está llevando ocasionalmente a vaivenes en ciertas conclusiones. Dentro del marco del programa ARGO, han venido dejándose a la deriva en los océanos una serie de ingeniosas sondas que se sumergen reiteradamente para medir parámetros tales como la temperatura o la salinidad a distintas profundidades. Sorprendentemente, durante el calentamiento excepcional de los años 2003-2005, estos espías delataron un enfriamiento de las aguas marinas. Ahora se ha visto que dicho enfriamiento no era más que un artefacto debido a un defecto del *software* de los instrumentos de medida que, una vez corregido, les ha permitido volver a la corrección política. De modo similar, otro tipo de defecto en la medida instrumental había venido induciendo a que se estimara por exceso un parámetro tan fundamental como el grosor de la capa de nubes; y el hallazgo del año pasado de que las plantas podrían ser importantes productoras del temible metano, potente gas invernadero, ha sido puesto en duda por grupos independientes de investigadores, por lo que habrá que ver quién tiene razón. En relación con la generación de metano, también habrá que esperar para saber si se confirma la reciente comunicación de que la zona inundada de las presas hidroeléctricas es productora de dicho gas, un hecho que, de ser cierto, empañaría el marchamo de limpia asociado a la energía que producenJim Giles, «Methane quashes green credentials of hydropower», Nature, vol. 444, núm. 7119 (29 de noviembre de 2006), pp. 524-525..

LA BASE FÍSICA

Los llamados gases de efecto invernadero (anhídrido carbónico, metano, oxido nitroso y otros) impiden la irradiación de calor al espacio exterior, y su aumento por la actividad del ser humano, sobre todo a partir de la Revolución Industrial, ha determinado, según la tesis generalmente aceptada, que suba progresivamente la temperatura media de la superficie del planeta. Esto es lo que se llama el «efecto invernadero». Desde el tercer informe del IPCC se

han realizado nuevas observaciones y se han refinado los modelos relativos a la dinámica de los gases invernadero, la actividad solar, las propiedades de la superficie terrestre y la influencia de los aerosoles atmosféricos, lo que ha permitido mejorar la estimación cuantitativa de los forzamientos humanos y naturales del cambio climático. Los incrementos globales del CO2 se han debido al empleo de combustibles fósiles y a los cambios en el uso del terreno, mientras que los aumentos de metano y óxido nitroso han sido generados por la actividad agrícola. En términos cuantitativos, la contribución antropogénica al forzamiento irradiativo sería casi catorce veces superior a la natural [1,6 (0,6 a 2,4) Wm-2, vatios por metro cuadrado, frente a 0,12 (0,06 a 0,30) Wm-2]. Este nuevo cálculo reduce la estimación del forzamiento natural con respecto al anterior informe, pero debido a los amplios márgenes de incertidumbre y al imperfecto conocimiento del papel de algunos factores naturales, tales como el de la cubierta de nubes, hacen pensar que no estamos ante un cálculo definitivo. Hay que tener en cuenta que el nivel de la comprensión científica de muchos de los factores involucrados, desde los aerosoles a la irradiación solar, es todavía considerado como bajo por los propios expertos. Sin embargo, no debe existir duda alguna de que el calentamiento durante el último siglo es inequívoco, a juzgar por las medidas de temperatura del aire y de los océanos y los incrementos del nivel del mar, y de que, con una probabilidad de 9 sobre 10 («muy alta confianza», en el inflado lenguaje del informe), la actividad humana ha tenido un papel causal dominante, una conclusión más firme ahora que en el tercer informe del IPCC.

A lo largo de la década 1993-2003 el aumento observado del nivel del mar ha sido de 3,1 ± 0,7 milímetros por año (mm/año), estimándose que la expansión térmica contribuyó 1,6 ± 0,5 mm/año, el deshielo de glaciares y otras nieves 0,77 ± 0,22 mm/año, el de los hielos de Groenlandia 0,21 ± 0,07 mm/año y el del hielo antártico 0,21 ± 0,35 mm/año. Los expertos concluyen que los nuevos datos sobre las pérdidas en las capas de hielo (exceso de fusión sobre nieve caída) de Groenlandia y la Antártida han contribuido con una probabilidad de 9 sobre 10 a la elevación del nivel del mar en la citada década. En este caso, los datos posteriores a los recogidos en el informe parecen indicar que estas últimas pérdidas siguen produciéndose a una tasa muy superior a la previamente observada, por lo que cabría esperar un agravamiento del efecto.

Las proyecciones de los aumentos de la temperatura y del nivel del mar para la última década del siglo xxi con respecto a la última década del siglo xx varían según el escenario contemplado: desde el que implica mantener las concentraciones de gases del año 2000, a todas luces imposible de conseguir, a uno que implique un uso intensivo de energía fósil, que supondría un aumento de la temperatura media de 4 °C (2,4 a 6,4 °C) y una subida del nivel medio del mar entre 0,26 y 0,59 metros, estimación esta última que excluye futuros cambios rápidos en los flujos de hielo. Al publicarse estas estimaciones, ha habido críticos que se han

apresurado a señalar que una elevación de 59 centímetros no es ni mucho menos la predicción más desfavorable, ya que la fusión más rápida de los hielos podría añadir 20 centímetros más y, si la temperatura alcanzara el límite superior de la predicción, habría que sumar otros 15-20 centímetros.

Es lógico que, si aumentan las temperaturas medias, cambien también otros aspectos climáticos relacionados, tales como los números de días fríos y de días calientes, junto a las temperaturas que se alcanzan en ellos, pero desde un punto de vista estadístico, los indicios de una contribución humana a estos cambios están todavía por establecerse satisfactoriamente, aunque se espere confirmarlos cuando se disponga de series temporales de datos más extensas. Este es el caso, por ejemplo, de los aumentos de la superficie sujeta a sequías, de la intensidad de los ciclones tropicales o de la incidencia de elevaciones extremas del nivel del mar (excluidos los tsunamis), aspectos para los que en el informe se considera que la influencia humana es «más probable que no», algo que es casi como no decir nada. Sin embargo, esta indefinición no ha impedido a algunos (incluidos miembros de los grupos de trabajo) dar por establecidos dichos efectos en muchas apariciones públicas.

En el actual informe se reafirma algo que ya hemos tratado en anteriores ensayos1: aunque se estabilizaran en su valor actual las concentraciones atmosféricas de los gases invernadero, tendríamos que afrontar lo que se denomina «cambio climático comprometido», que resultaría de los cambios antropogénicos de la composición de la atmósfera que se han introducido hasta el presente. Es decir, el calentamiento y el aumento del nivel del mar continuarían durante siglos debido a las inercias y las retrorregulaciones características de los procesos climáticos. Nos enfrentamos, por tanto, a una pesada nave que no se deja conducir fácilmente.

Queda todavía mucho por saber sobre los mecanismos de retrorregulación que pueden acelerar o frenar el proceso de cambio, o sobre la capacidad de los océanos para absorber anhídrido carbónico y atraparlo en el carbonato cálcico de las conchas y esqueletos de los organismos marinos. La elevación de la concentración del mencionado gas en la atmósfera puede aumentar la acidez del océano e interferir así con las tasas de calcificación, lo que a la postre reduciría la capacidad oceánica de absorción.

Otro aspecto que merece mencionarse es el de que, aunque los análisis a escala regional son todavía muy toscos, para algunas áreas los modelos predicen efectos precisos y bien entendidos. Este es el caso de predicciones tales como la de una menor cubierta de nieve en las Montañas Rocosas de Estados Unidos y, desgraciadamente, la de veranos más calientes en España. En cambio, mientras en los trópicos es posible ligar con cierta seguridad la creciente intensidad de las tormentas al aumento de la temperatura de la superficie marina,

no ocurre lo mismo todavía en las latitudes medias.

A pesar de las críticas que ha sido de rigor hacerle, debe concluirse que en este cuarto informe del IPCC se han realizado avances importantes en el afianzamiento de las principales conclusiones sobre las bases físicas del proceso y que lo ya concluido debe deshacer cualquier duda sobre la gravedad del calentamiento. En la medida en que se confirma un importante forzamiento humano sobre el clima, se hace cada vez más patente la urgencia de un cambio del actual modelo energético. Como consecuencia de este afianzamiento, el centro de gravedad del debate se desplaza ahora hacia los aspectos contemplados en las otras dos partes del informe, las relativas a los impactos del calentamiento y a su mitigación.

IMPACTOS, ADAPTACIÓN Y VULNERABILIDAD

El estudio de los posibles impactos de los probables cambios climáticos que pueden avecinarse es sin duda difícil, una vez que se pasa de los más inmediatos a cambios en los que inciden más de un agente causal. Así, por ejemplo, es fácil colegir que si se deshielan los glaciares se forzarán peligrosamente los lagos que se surten de ellos, y que si aumenta la intensidad de los ciclones tropicales será mayor el número de árboles derribados, pero ya no es tan sencillo discriminar los efectos de los cambios climáticos sobre ecosistemas que están de por sí en constante cambio y fluctuación y que sufren múltiples agresiones no mediadas por el clima, aunque sí por el hombre. Si examinamos la literatura relativa a la pérdida de biodiversidad –uno de los posibles impactos del cambio climático más publicitados–, nos encontraremos, por un lado, con grandes discrepancias sobre la importancia cuantitativa de ésta y una considerable falta de fundamento en la elaboración de las cifras de especies extinguidas y, por otro lado, con que sobre la biodiversidad ya están operando potentes fuerzas devastadoras, además del calentamiento, tales como la destrucción y fraccionamiento de hábitats o la creciente contaminación de aguas y suelos. En estas circunstancias resulta difícil cuantificar el papel causal del cambio climático.

La dificultad señalada no justifica, sin embargo, la baja calidad del resumen del informe del IPCC relativo a estos asuntos, que es inconcreto, a ratos tautológico y que, en general, está mal redactado. El lector que lo lea buscando algunas precisiones, se encontrará a menudo con las nubes de humo y la tinta de calamar de un lenguaje burocrático. Causa verdadera perplejidad la lectura de frases tales como la siguiente: «Algunos eventos climáticos de gran escala tienen el potencial de causar grandes impactos, especialmente después del siglo xxi».

Es posible ya discernir efectos del calentamiento global sobre el medio natural y el entorno humano más inmediato. Ya se ha mencionado la acelerada fusión de los hielos en distintas regiones del mundo, lo que supone una rápida reducción de hábitat para muchas especies. Es abundante la evidencia de que la primavera se adelanta progresivamente en muchos sitios: los satélites detectan antes el reverdecimiento de la superficie terrestre; los glaciares y los picos nevados realizan cada vez más pronto su máxima descarga de agua a los ríos; la aparición de la primera hoja y la floración de muchas especies vegetales, así como la migración o la deposición de huevos en ciertas especies de pájaros o la subida de los ríos por determinadas especies de peces, ocurren cada vez más temprano. Numerosas especies vegetales y animales están desplazando sus hábitats hacia el norte y hacia arriba en los sistemas montañosos; la abundancia y las zonas de distribución de algas y plancton están sufriendo cambios discernibles. En contraste, es dudoso que, de momento, puedan imputarse rigurosamente al calentamiento global las muertes posiblemente asociadas a una reciente ola de calor estival en Europa o ciertos desmanes que afectan a nuestras costas.
En lo que se refiere a las proyecciones de futuros impactos, el informe, salvo contadas excepciones, apenas puede ir más allá de afirmaciones cualitativas, guiadas por el mero sentido común, sobre lo que ocurrirá si se produce realmente determinado fenómeno causal. Así, por ejemplo, si aumenta el área afectada por la sequía, en el ámbito agrícola «las cosechas rendirán menos», en el de los recursos hídricos «se producirá más estrés», en el de la salud humana «habrá más hambre y sed» o, en el socioindustrial, «habrá escasez de agua».

Si el calentamiento no ocurriera demasiado deprisa y no superara ciertos límites, bastarían las iniciativas locales y regionales de adaptación y de disminución de la vulnerabilidad para responder al reto. No otra cosa ha venido haciéndose desde la pequeña glaciación de hace tres siglos y, según se refleja en el informe, algunas medidas de adaptación están llevándose a cabo en la actualidad, como por ejemplo la construcción de defensas costeras en las islas Maldivas y en los Países Bajos, el diseño de puentes en Canadá o la prevención de desbordamientos en lagos glaciales en Nepal. Sin embargo, el esfuerzo de adaptación deberá ser continuado y más intenso, sobre todo a largo plazo, cuando la magnitud de los impactos se haga progresivamente mayor. No hay que olvidar que existe ya un cambio climático en marcha, que aun en el utópico caso de que se lograran mantener las concentraciones actuales de gases invernadero, la temperatura y el nivel del mar seguirán subiendo.

La vulnerabilidad futura depende no sólo de los cambios climáticos que se produzcan, sino de la ruta o modelo de desarrollo que se elija en cada caso. Las estrategias de desarrollo sostenible tenderán a disminuir la vulnerabilidad futura al cambio, entre otras obvias razones, porque deberían contribuir a frenar dicho cambio. Afirmar, como se hace en este

resumen, que «muchos impactos se pueden evitar, reducir o retrasar mediante la mitigación» es una gran perogrullada. Suscribo la apelación final, en este volumen del informe, a una más intensa investigación y más extendida observación sistemática. Añadiría, por mi parte, la demanda de una síntesis mejor elaborada de las observaciones y las investigaciones ya realizadas.

MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El tercer grupo de trabajo, reunido en Bangkok, se ha ocupado de estudiar la posible mitigación del cambio, junto a las políticas, medidas e instrumentos disponibles para conseguirlo, así como de calcular los costes económicos asociados a cada opción planteada. Sus conclusiones deberían influir positivamente en las negociaciones globales que en diciembre se reanudarán en Bali (Indonesia) para alcanzar un acuerdo sólido que reemplace al descafeinado Protocolo de Kioto, vigente hasta 2012.

No existe toda la concordancia deseada entre los dos tipos de modelos económicos utilizados en el estudio, aunque aquélla ha mejorado notablemente respecto al anterior. En los modelos de «abajo arriba» se fracciona la economía por sectores y se predice en cada uno de ellos cómo distintas combinaciones tecnológicas serán capaces de reducir las emisiones carbónicas. En cambio, los modelos de «arriba abajo» simulan la totalidad económica para analizar cómo las distintas estrategias globales, tales como los objetivos que se elijan de cara a estabilizar la composición de la atmósfera, influirán a través de las fuerzas del mercado. Uno de los problemas de este segundo tipo de modelos es, al parecer, que en la práctica ignoran el coste implícito de hacer que los habitantes del planeta elijan opciones que no desean.

Según se concluye en el documento-resumen, en el corto y medio plazo, hasta 2030, existe el potencial económico para mitigar las emisiones de gases invernadero hasta eliminar el crecimiento proyectado de emisiones globales, e incluso reducirlas por debajo de los niveles actuales. En el sector de la generación de energía, gran protagonista del problema, se postula una mejora drástica de la eficiencia del suministro y distribución, así como una sustitución del carbón por gas, energía nuclear y energías renovables, así como el desarrollo urgente de la tecnología para la captura y secuestro del carbónico. En el ámbito del consumo energético, urge mejorar la eficiencia en el transporte, los edificios, los hogares y las industrias. En el sector agroforestal, deberá promoverse una gestión sostenible, limitando las emisiones de metano y óxido nitroso, sustituyendo el consumo de combustibles fósiles por biocombustibles

y priorizando el papel de los bosques como secuestradores de carbónico. En relación con los residuos, basuras y desechos, se propone la recuperación directa de energía (metano y combustión directa) y el reciclado. Según el informe, aunque todas estas propuestas requieren un cierto grado de innovación tecnológica, gran parte de los objetivos pueden cubrirse basándonos en lo que ya sabemos, mediante incentivos e iniciativas legislativas apropiadas, y promoviendo cambios en el estilo de vida y en los modos de gestión.

Entre las propuestas que acabamos de resumir no hay grandes novedades, si se exceptúa el respaldo a la controvertida energía nuclear, un respaldo al que, por cierto, se ha adelantado el ecologista y padre de la teoría de Gaia, James Lovelock, en su último libroJames Lovelock, La venganza de la tierra: la teoría de Gaia y el futuro de la humanidad, trad. de Mar García Puig, Barcelona, Planeta, 2007.. El interés de este capítulo del informe está tal vez en la valoración económica que presenta de las diversas opciones. Así, por ejemplo, se ha concluido –con «alto acuerdo, y mediana evidencia», según la terminología empleada en el informe– que, en 2030, los costes macroeconómicos de la mitigación de los gases invernadero, de acuerdo con las trayectorias de emisión que conducirían a una estabilización de la composición atmosférica equivalente a 445-710 partes por millón de anhídrido carbónico, podrían alcanzar como máximo el 3% del PIB. Este cálculo podría considerarse relativamente concordante con el propuesto en el informe Stern3.
A largo plazo, más allá del año 2030, se considera que para estabilizar la concentración atmosférica de gases invernadero, las emisiones deberán declinar después de alcanzar un máximo. Con «alto acuerdo y mucha evidencia» se concluye que, cuanto más bajo sea el nivel de estabilización, antes tendrán que ocurrir tanto el máximo como el declive. De aquí se desprende que los esfuerzos de mitigación a lo largo de las próximas dos o tres décadas tendrán un gran impacto sobre las oportunidades de conseguir niveles más bajos de estabilización. Se calcula que, para 2050, los costes macroeconómicos medios para estabilizar la composición atmosférica a un equivalente de anhídrido carbónico de 445-710 partes por millón estarán entre una ganancia del 1% del PIB y una pérdida del 5,5%.

En resumen, las conclusiones de la tercera parte del informe del IPCC transmiten un cierto optimismo, en comparación con el tono más catastrofista previamente imperante en el IPCC. Según éstas, la mitigación es posible, siempre que nos enfrentemos a ella inmediatamente y, aunque será costosa, no está fuera de nuestras posibilidades. Se trata, en esencia, del mismo mensaje animoso que trata de transmitir Al Gore en su campaña.

REFLEXIONES FINALES

En el ámbito del IPCC no se han cuantificado las posibles consecuencias económicas de no mitigar, pero sí se ha hecho en el informe Stern. En el resumen de dicho informe se señala que «si no se actúa ya, los costes y riesgos globales del cambio climático serán equivalentes a una pérdida del 5% de PIB global cada año, ahora y para siempre. Si se tiene en cuenta un repertorio más amplio de riesgos e impactos, las estimaciones del daño podrían elevarse al 20% o más», algo que el autor acaba equiparando a las pérdidas económicas asociadas a las grandes guerras mundiales o a las de la gran depresión del primer tercio del pasado siglo. El endulzamiento relativo de los costes de la mitigación y el énfasis en los aspectos catastróficos de no mitigar muestran en blanco y negro un escenario que conviene retocar con toda la escala de grises.

A la hora de resumir los distintos estudios, el acento se pone en los valores medios de los incrementos de temperatura, nivel del mar, frecuencia de los huracanes o costes económicos, cuando en realidad lo relevante está en estimar la magnitud de los máximos efectos y en establecer las regiones afectadas a niveles máximos por eventos extremos. La intensidad y frecuencia de inundaciones, sequías, huracanes y olas de calor que se producen en sitios concretos constituyen datos esenciales para poder responder al cambio, y esta información es por el momento insuficiente. Aunque dentro del informe del IPCC se han hecho ya análisis regionales, éstos son todavía relativamente toscos. Si se pone énfasis en las estimaciones de los costes medios de la mitigación, según las distintas rutas y escenarios, y se expresan como porcentaje del PIB global, añadiendo que existen cuantiosos recursos para sufragarlos, está escondiéndose el hecho de que las variaciones de dichos costes y las de la disponibilidad de los recursos necesarios para la mitigación no bailan juntas en los mapas del mundo. Una cifra como la del 3% del PIB para el año 2030 encierra ya catástrofe económica y miseria para muchas regiones del mundo si no se buscan e implementan fórmulas conciliatorias. Hay economistas que advierten de una posible recesión a corto plazo como resultado de los intentos de mitigar el cambio.

Por otra parte, la frialdad de una cifra estimativa de los costes de la mitigación no debe hacernos olvidar las barreras y frenos no económicos que han de salvar las medidas a implementar, por tímidas que sean. En el informe del IPCC se incluye una enumeración, en general adecuada, de los potentes intereses económicos sectoriales y de las dificultades de incluso los más pequeños cambios que habría que introducir en nuestros muy arraigados hábitos vitales que chocarían con la aplicación generalizada de muchas de las medidas propuestas.

Pero no basta con mitigar, dado que el calentamiento global progresaría en cierta medida incluso si congeláramos la composición de la atmósfera en los valores actuales. Una estrategia sensata para minimizar daños debe tener el doble objetivo de tratar de evitar lo

inmanejable (mitigación) y gestionar lo inevitable (adaptación). En las últimas dos décadas, la idea de adaptación al cambio climático ha sido problemática para los partidarios de la reducción de emisiones; alguien ha llegado a decir que sus oponentes han acogido dicha idea «con la misma aversión que la extrema derecha religiosa trata la educación sexual en los colegios»; es decir, algo para lo que existe un compromiso ético cuyo cumplimiento no haría más que estimular la peligrosa experimentación de comportamientos no deseados. Ya en 1992, Al Gore fue muy explícito al respecto, al declarar que proponer la adaptación suponía «una cierta clase de holgazanería, una fe arrogante en nuestra habilidad para reaccionar a tiempo para salvar nuestros pellejos».

A pesar de que está produciéndose un viraje en la opinión pública respecto a este tema, la adaptación aparece de un modo relativamente tangencial tanto en el informe Stern como en el del IPCC, ninguno de los cuales entra en el espinoso tema de sus costes económicos. En un reciente artículo, Pielke *et altera*Roger Pielke, Jr., Gwyn Prins, Steve Rayner y Daniel Sarewitz, «Lifting the taboo on adaptation», Nature, vol. 445, núm. 7128 (8 de febrero de 2007), pp. 597-598. proponen levantar el tabú sobre la adaptación. Esgrimen al menos tres razones en favor de su propuesta: el considerable desfase temporal entre cualquier medida de mitigación y la materialización de efectos discernibles; la vulnerabilidad al cambio climático aumenta también por causas ajenas a la emisión de gases de efecto invernadero, tales como el crecimiento de la población en las costas y en áreas con recursos hídricos limitados; y que algo habrá que hacer respecto a las consecuencias del cambio climático que va a producirse por mucho que se mitigue.

En el ámbito de las Naciones Unidas se trata el concepto de adaptación en un sentido demasiado estrecho, ya que se limita a considerar como tal al conjunto de «las acciones tomadas en respuesta a los cambios climáticos que resultan de las emisiones antropogénicas de gases con efecto invernadero»8. En el contexto de las estrategias para un desarrollo sostenible, esta definición se queda corta, porque excluye la adaptación necesaria para disminuir la vulnerabilidad extrema de muchas regiones del mundo al clima tal como es ahora o ha sido en las últimas décadas. Muchos han catalogado la destrucción de Nueva Orleans como el primer episodio notable de la nueva era, pero en realidad estamos ante una catástrofe anunciada desde hace tiempo y que podía haber sucedido mucho antes; se trataba de un episodio previsto por los especialistas, para el que hubiera sido relativamente fácil tomar medidas de adaptación que no se tomaron. Esta catástrofe ilustra las enormes dificultades que suponen incluso las medidas más claras y aparentemente sencillas en relación con los problemas climáticos: la nación más próspera del mundo fue incapaz de disminuir la vulnerabilidad de una ciudad tan singular y, por supuesto, no está siendo capaz hasta ahora de mover un solo dedo para restaurarla.

La mayoría de los futuros impactos del cambio climático vienen a sumarse marginalmente a las gigantescas pérdidas actuales relacionadas con el clima. En contraste con la mitigación, cuyo objetivo se resume en la reducción de las emisiones de gases invernadero, la adaptación se dispersa en miles de objetivos de carácter local, que vienen dejándose convenientemente en manos de las agencias locales. Esto supone la incongruencia de que, en los lugares más desasistidos, pueden recibirse ayudas internacionales para los gastos marginales de mitigación, pero no para los gastos principales de protección frente a las inclemencias actuales del tiempo atmosférico. Pielke *et altera* citan apropiadamente el caso de ciertos emplazamientos costeros en Filipinas: mientras se habla de elevaciones del nivel del mar de entre 1 y 3 milímetros por año, el nivel del terreno costero en partes de ese país está descendiendo más de 100 milímetros por año como consecuencia de la excesiva explotación de los acuíferos de agua dulce.

Al subrayar que la mitigación es no sólo económicamente factible sino técnicamente abordable con los medios actuales, como parecen sugerir, por ejemplo, los mensajes resumidos que más se han difundido del informe del IPCC y algunas decisiones políticas adoptadas en Estados Unidos y en la Unión Europea, está trivializándose implícitamente la magnitud de los retos tecnológicos a que habrá que hacer frente para cumplir los objetivos y sortear las limitaciones de las materias primas necesarias para la generación de algunas de las energías alternativas. No se sabe, por ejemplo, cómo y cuándo se resolverán los problemas que afectan a la producción de etanol a partir de lignocelulosa o al secuestro de anhídrido carbónico, y no está claro de dónde va a salir todo el níquel que se requiere no sólo para el acero inoxidable sino para las pilas de hidrógeno. Sin embargo, a ambos lados del Atlántico, los políticos dan como hecho que los biocombustibles pueden desempeñar a corto plazo un papel importante como fuentes de energía renovable y limpia y también se les llena la boca anunciando que el futuro está en la cultura del hidrógeno. Ante este infundado triunfalismo, conviene resaltar que los retos tecnológicos de la mitigación son todavía formidables.

Por último, no debiéramos terminar sin unir nuestra voz a las de quienes reclaman una reorganización radical del IPCC, de tal modo que asegure la calidad de sus informes y agilice su difusión entre los responsables políticos más directamente relacionados con el problema. En la coyuntura actual, el formato empieza a ser inadecuado y la periodicidad de la emisión de los informes, insuficiente.