

El calentamiento climático, un desafío civilizatorio*

Jorge Riechmann

Facultad de Filosofía,
Universidad Autónoma de Madrid

"Hay quienes dicen que, como no estamos seguros de cómo será el cambio climático, debemos hacer poco o nada. Para mí, la incertidumbre debe hacernos actuar más resueltamente hoy, no menos. Como dice un científico amigo mío: si yendo por una carretera de montaña nos acercamos a un acantilado en un coche cuyos frenos pueden fallar y nos envuelve una niebla, ¿debemos conducir con más o menos prudencia? El calentamiento del planeta es uno de esos casos poco comunes en que la comunidad científica siente más miedo de lo que puede estar ocurriendo que la población en general. Los científicos han vislumbrado lo que el futuro puede reservarnos."¹

Joseph Stiglitz

"El reconocimiento del calentamiento global como un problema atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, y que se suma a la variabilidad natural del clima, lo convierte en un *daño* producido, no en un *mal* externo a la actividad del hombre. Es entonces cuando surgen las preguntas sobre la responsabilidad y la justicia, dado que ese daño no es producido por todos en la misma medida, afecta a otros seres ahora y en el futuro, y se forja a partir de un bien común como es la capacidad de la Tierra de absorber emisiones de gases de invernadero."²

Carmen Velayos

ISSN 1989-7022

LEMATA año 2 (2011), nº 6, 53-80

1. Cambios en los hielos árticos: un "canario dentro de la mina"

En septiembre de 2008, el hielo ártico ocupaba apenas la mitad de la superficie que en septiembre de 1980. Hasta entonces, se trataba del segundo peor registro del que se tiene noticia desde que se mide ese fenómeno de deshielo estival (sólo 2007 fue un año peor)³.

En situaciones semejantes, los habitantes de las grandes ciudades europeas que comenzamos a sentir fresco por las mañanas y las tardes, que nos vamos adaptando al otoño entrante y nos preguntamos dentro de cuántas semanas habrá que empezar a poner la calefacción, ¿habríamos de inquietarnos por esas nuevas sobre el verano polar? ¿Tendrán razón los agoreros que insisten en considerar el deshielo estival de esa región tan lejana como un "canario dentro de la mina", según reza la expresión inglesa?

Lo cierto es que septiembre de 2008 nos puso sobre la mesa una noticia todavía peor. El buque científico ruso "Jacob Smirnitsyi" informó de que millones de toneladas de metano están escapando a la atmós-

* Versión previa de un capítulo del libro inédito *Interdependientes y ecodependientes. Iniciación a la ética ecológica*, que publicará Ed. Proteus (Barcelona) en 2012.



fera desde los fondos marinos del Ártico⁴. Si se confirma, querrá decir que se están fundiendo las capas de permafrost que impedían escapar el metano de los depósitos submarinos formados antes de la última glaciación. El metano es un gas de "efecto invernadero" unas 25 veces más potente que el dióxido de carbono, por lo que su liberación provocaría un intenso efecto de retroalimentación, acelerando el calentamiento.

Los científicos han identificado numerosos *bucles de retroalimentación positiva* susceptibles de acelerar el calentamiento (la liberación del metano sólo es uno de ellos)⁵. Superado cierto umbral, el calentamiento gradual podría disparar varios de estos mecanismos, lo que conduciría a un cambio rápido, incontrolable y seguramente catastrófico. Tenemos todas las razones para temer estarnos acercando a ese punto sin retorno... Cómo no sentir inquietud al releer la advertencia del cosmólogo y astrónomo Martin Rees que ya he citado otras veces:

"Tal vez no sea hipérbole absurda, ni siquiera exageración, afirmar que el punto más crucial en el espacio y en el tiempo (aparte del propio *big bang*) sea aquí y ahora. Creo que la probabilidad de que nuestra actual civilización sobreviva hasta el final del presente siglo no pasa del 50%. Nuestras decisiones y acciones pueden asegurar el futuro perpetuo de la vida (...). Pero, por el contrario, ya sea por intención perversa o por desventura, la tecnología del siglo XXI podría hacer peligrar el potencial de la vida."⁶

2. Una amenaza civilizatoria

En 1992, en Río de Janeiro, la "comunidad internacional" aprobó la Convención de NN.UU. sobre Cambio Climático: al menos desde esa fecha, seguir negando el problema es imposible. Sin embargo, entre 1990 – año de referencia para las negociaciones internacionales— y 2010, es decir, durante dos decenios de "lucha" contra el calentamiento global, *las emisiones mundiales de GEI aumentaron más del 40%*.⁷

ACELERACIÓN DE LAS EMISIONES

Los datos del *Global Carbon Project* para 2007 revelan que el aumento de las emisiones antropogénicas se está produciendo cuatro veces más deprisa desde el año 2000 que en la década anterior.

La aceleración tanto de las emisiones de CO₂ como de su acumulación en la atmósfera no tienen precedentes. Tan es así que el crecimiento de las emisiones en el periodo 2000-2007 es *peor que el escenario más desarrollista* (basado en la quema de combustibles fósiles) *planteado por los científicos del IPCC*.

De seguir este ritmo, la concentración de CO₂ podrían alcanzar las 450 partes por millón (ligado a 2°C de aumento de la temperatura promedio) en 2030 en vez de en 2040 (como apuntaban hasta ahora las previsiones).

Y aunque en 2008-2009 la crisis económica ralentizó este crecimiento de las emisiones, el alivio ha durado poco: Un estudio publicado a finales de 2010 en *Nature Geoscience* ya anticipaba que en 2010 las emisiones mundiales de dióxido de carbono habrán crecido un 3%, retomando la senda del incremento de los años anteriores a 2008.

El cambio climático *no amenaza al planeta en sí*, que ha conocido violentas transformaciones climáticas en el curso de su larguísima existencia, pero sí a buena parte de las especies que lo habitan: y constituye una amenaza muy seria para el futuro de la civilización humana. El famoso "Informe Stern" sobre *La economía del cambio climático* alerta de que la caída anual del PIB podría alcanzar incluso el 20%!, lo que implicaría una catástrofe económica de magnitud desconocida en la historia contemporánea⁸ y consecuencias tremendas sobre las condiciones de vida, el empleo o la seguridad alimentaria. Los informes de la Organización Mundial de la Salud no son menos inquietantes: las muertes anuales asociadas al cambio climático rondan ya las cien mil, pero serán millones si no lo evitamos. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD) recuerda que entre los años 2000 y 2004 se ha informado de un promedio anual de 326 desastres climáticos que han afectado anualmente a alrededor de 262 millones de personas... cifra que duplica lo ocurrido en la primera mitad del decenio de 1980 y que quintuplica a los damnificados en el último lustro de los setenta⁹.

Así es de grave. *Lo que está en juego es nada menos que eso: la vida y el bienestar de la gente, el destino de la civilización humana.* Se trata de una crisis civilizatoria que requiere soluciones y profundos cambios. La enorme masa de conocimiento científico proporcionada por el IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático) no admite posiciones "negacionistas" o "escépticas" al respecto¹⁰.

La investigadora mexicana Amparo Martínez Arroyo (del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM) indica: "No es que creamos o no en el cambio climático: es algo que está sucediendo y lo sabemos"¹¹. El cambio climático, análogamente a la gravitación universal o la evolución biológica, no es un asunto de opinión...

Además, la acción para evitar o mitigar el cambio climático es una oportunidad, tal vez irrepetible, para "hacer las paces con la naturaleza", para cambiar nuestro insostenible modelo de producción y consumo, imposible de mantener porque el uso actual de recursos naturales y energéticos supera ampliamente la capacidad de carga del planeta.

3. Por favor, un poco de seriedad

No son serias las posiciones “negacionistas” del cambio climático antropogénico (importante adjetivo que significa: causado por el ser humano¹²). Prácticamente no hay científicos solventes que las respalden: se trata de espesas cortinas de humo cuyo origen puede rastrearse hasta intereses económicos muy concretos, por lo general las transnacionales del petróleo y los automóviles. Pero, por los peculiares mecanismos de la sociedad mediática, esas posiciones “ecoescépticas” que no hallan el menor acomodo en las revistas científicas serias (con sus rigurosos mecanismos de control de calidad) van esponjándose en los semanarios para el gran público y los libros de divulgación, y llegan a su apoteosis en los *talk-shows* televisivos: ahí aparecen no pocas veces una persona a favor y otra en contra, como si los argumentos que hay detrás fuesen equivalentes.

Los “negacionistas” se apoyan en las características de los períodos interglaciares que la Tierra ha conocido en el pasado para cuestionar el papel causal del dióxido de carbono (y los demás gases de efecto invernadero) en el calentamiento actual. Pero *la cadena de causalidad es diferente*. En los períodos interglaciares (recordemos que la última glaciación acabó hace unos 20.000 años) (1) una mayor insolación –resultante natural de cambios periódicos en la posición de la Tierra respecto al Sol, en su trayectoria elíptica– provocó una elevación de temperaturas que se tradujo después de cierto tiempo en (2) un alza de la concentración de carbono atmosférico (el agua fría de los océanos disuelve más dióxido de carbono que el agua más caliente) lo cual a su vez condujo a (3) un incremento del “efecto invernadero” natural¹³ y un calentamiento climático. *El fenómeno actual no sigue esta pauta causal: es el aumento de carbono atmosférico* (resultante sobre todo de la quema de combustibles fósiles, y en menor medida de los “cambios de usos del suelo” como la deforestación¹⁴) *lo que se halla en el origen*.

“Según los astrofísicos, las variaciones de la insolación y de la actividad solar apenas explican entre el 5 y el 10% del calentamiento actual: el resto deriva directamente del efecto invernadero causado por el incremento de la concentración atmosférica de carbono. Simplificando, podría decirse que, en el pasado remoto, el cambio climático provocaba un aumento del efecto invernadero; hoy es el aumento del efecto invernadero lo que comporta directamente un cambio o, con mayor precisión, un vuelco climático.”¹⁵

El mecanismo del “efecto de invernadero” de gases atmosféricos como el dióxido de carbono o el metano (y también del vapor de agua) fue comprendido en el siglo XIX por científicos naturales como Jean-Baptiste Fourier, John Tyndall, Svante Arrhenius... Un momento clave llegó

en 1957, cuando Hans Suess y Roger Revelle descubrieron que los océanos no absorbían el carbono al ritmo que se había asumido previamente. Arguyeron, con frases premonitorias que luego se han citado muchas veces, que “los seres humanos estamos llevando a cabo un experimento geofísico a gran escala con características que no podían haberse dado en el pasado ni tampoco reproducirse en el futuro”¹⁶. En 1988 dos organismos de NN.UU., la OMM (Organización Meteorológica Mundial) y el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), estaban tan preocupados por las posibilidades de cambio climático que fundaron el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Hasta 1995 aún se discutía sobre los ritmos del proceso y sobre si la fase de calentamiento más rápido ya se había iniciado o no. Otro momento decisivo llegó en 1995: a finales de este año, los científicos del IPCC (que representa –es importante subrayarlo– el consenso científico mundial sobre este fenómeno) dieron finalmente por cierto el comienzo del calentamiento inducido por la actividad humana en su segundo Informe de Evaluación (IPCC: *The Science of Climate Change*, Cambridge University Press 1996). El tercero y el cuarto –este último hecho público en 2007-2008– no han hecho sino robustecer la evidencia disponible.

Es así de grave: un incremento de 5 ó 6 °C sobre las temperaturas promedio de la Tierra (con respecto a los comienzos de la industrialización), incremento hacia el que vamos encaminados si no “descarbonizamos” nuestras economías rápidamente y a gran escala, nos retrotraería a una biosfera inhóspita, probablemente similar a lo que los paleontólogos designan con la gráfica expresión de “infierno del Eoceno”¹⁷. En un mundo así, cientos de millones de seres humanos perecerían antes de finales del siglo XXI, y cabe suponer que la vida de los supervivientes no tendría mucho de envidiable.

Se trata de una amenaza existencial. Y es de tal calibre que incluso la expresión “calentamiento climático” es eufemística: habría que hablar más bien de *vuelco climático*, como sugiere Daniel Tanuro, pues “en menos de un siglo el clima de la Tierra podría modificarse tanto como a lo largo de los veinte milenios precedentes, y de una forma que la humanidad nunca ha conocido”¹⁸.

4. Las guerras del clima

El psicólogo social alemán Harald Welzer, director del Center for Interdisciplinary Memory Research en Essen y profesor de la Universidad de

Witten-Herdecke, ha escrito un libro importante titulado *Guerras climáticas*¹⁹. A Welzer le asombra —con razón— la relativa indiferencia con que las ciencias sociales han tratado hasta ahora el enorme asunto de los desequilibrios climáticos antropogénicos, y con esta obra ha realizado una valiosa contribución a paliar tal desidia. Quizá no resulte extraño que bastantes investigadores alemanes o polacos sean muy sensibles al potencial de catástrofe que entraña la Modernidad industrial: al fin y al cabo, en Centroeuropa resulta menos fácil apartar la mirada del lugar central que el ascenso del nazismo o la *Shoah* deberían ocupar para la teoría social —y para la autocomprensión humana a secas. Welzer ha escrito obras notables sobre la memoria histórica, los modos de transmisión de experiencias traumáticas, la perspectiva psicológica sobre el Holocausto y los usos de la violencia social. *Guerras climáticas* es un libro que, en la estantería, habría que dejar cerca de otras dos obras a mi juicio muy importantes: *Auschwitz: ¿comienza el siglo XXI?* de Carl Amery, y *Modernidad y Holocausto* de Zygmunt Bauman.

Tres elementos centrales del penetrante análisis desplegado en *Guerras climáticas* son: en primer lugar, del calentamiento climático en curso cabe esperar en muchas zonas del planeta la pérdida de recursos básicos para la vida humana: *la competencia recrudescida en situaciones de escasez creciente llevará a un incremento de la violencia* (en formas viejas y nuevas). En segundo lugar, *la violencia organizada —y la violencia extrema— es una posibilidad abierta siempre para los seres humanos*. Y —en tercer lugar— esa violencia extremada hasta el genocidio *no constituye una desviación o anomalía respecto del curso de progreso de la Modernidad, sino que por el contrario supone una dimensión central de la misma*. Bauman mostró esto con respecto al Holocausto; Amery primero, y ahora Welzer, ambos con la experiencia del nazismo intensamente presente, llegan a conclusiones similares analizando la crisis ecológico-social y su probable evolución futura. Ahora que decenas de miles de seres humanos ya han padecido el abrupto desplome del orden social a consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos (como en Nueva Orleans con el huracán Katrina, catástrofe se analiza en p. 47 y ss.) y al menos una “guerra climática” (la de Darfur en Sudán, estudiada en p. 107 y ss.), cobra suma importancia ser conscientes de que

“la violencia en tanto opción social, en tanto posibilidad siempre disponible, representa un elemento nuclear, latente o manifiesto de las relaciones sociales, aunque los miembros de las sociedades que poseen el monopolio estable de la violencia [por parte del Estado] suelen preferir pasar esto por alto. Pero en esas sociedades simplemente se ha alojado en otra escala de relaciones sociales, se ha vuelto *indirecta* (...), pero esto no significa que haya desaparecido” (p. 158).

Con el calentamiento climático, en muchas zonas del planeta –con impactos especialmente brutales en África— se desplazarán las zonas habitables y las regiones de cultivo, se perderán recursos básicos como bosques o pesca, avanzarán los desiertos, escaseará el agua, se inundarán las costas, menudearán fenómenos meteorológicos extremos como inundaciones fluviales o tornados... Resulta dudoso que muchos órdenes sociopolíticos fragilizados, y atravesados por diversos conflictos, puedan resistir la magnitud de las embestidas. Los “refugiados climáticos”, que ya hoy son decenas de millones, pueden convertirse a no muy largo plazo en centenares de millones. Todo esto afecta a los equilibrios de poder, a la geopolítica y al acceso a los recursos básicos, de manera que “no hay absolutamente ningún argumento que pueda refutar la idea de que en el siglo XXI el cambio climático generará un potencial de tensión mayor con un peligro considerable de llegar a situaciones violentas” (p. 179). Genocidios causalmente agravados por la superpoblación y la escasez de recursos como en Ruanda²⁰, o guerras climáticas como la de Darfur, prefiguran lo que puede ocurrir en el siglo XXI. Nos dirigimos a toda máquina hacia lo que puede cobrar la forma de un verdadero colapso civilizatorio –y la máquina, de momento, no da señales de parar, ni siquiera de dejar de acelerar su marcha.

5. Manchar el propio nido

Como escribe otro investigador, el filósofo británico James Garvey,

“podemos esperar un futuro con cientos de millones, incluso miles de millones, de desplazados, hambrientos, sedientos, que intentarán escapar no sólo de los aumentos del nivel del mar sino de tierras de cultivo abrasadas y pozos secos. No resulta muy difícil imaginar los conflictos que tendrán lugar en un planeta que ve cómo sus recursos disminuyen o cambian. Tampoco cuesta ver que los más pobres del mundo serán los que más afectados negativamente se vean, así como los que menos recursos de adaptación tengan. África, por ejemplo, un continente que ya sufre sequía, malas cosechas, conflictos regionales, escasez de agua, enfermedades, etcétera, empeorará su situación mucho más con el cambio climático.”²¹

Tales perspectivas no dejan de entrañar un terrible simbolismo. Porque, como sabemos por la paleoantropología, África es precisamente la cuna de la humanidad actual: el continente donde evolucionó *Homo sapiens sapiens*, y desde donde se extendió al resto del mundo²². Dañar África y a los africanos de la forma en que –con toda probabilidad— lo hará proseguir con el BAU (*business as usual*) en nuestro uso de la energía y el territorio equivale a un caso extremo de eso que los anglosajones llaman *to foul one's own nest*: manchar el propio nido. Y nos hace ver cómo en realidad ese comportamiento destructivo se ex-

tiende a nuestra cuna y casa más amplia, el *oikos* biosférico en su conjunto.

Cuando las culturas humanas topan con problemas de límites, en muchos casos emprenden estrategias de "huida hacia adelante". Ya se trate de la Isla de Pascua o de nuestras petrodependientes sociedades actuales, se reacciona intensificando las prácticas que tuvieron éxito en el pasado (pero ahora se han vuelto contraproducentes), en vez de poner en entredicho los supuestos –culturales, económicos, políticos...– que nos están llevando al desastre. Harald Welzer remite expresamente a otra investigación importante, *Colapso* de Jared Diamond²³.

La historia de los siglos XIX y XX fue la historia de cómo el capitalismo industrial construyó un mundo. La del siglo XXI, salvo que seamos capaces de imprimir en el decenio que está comenzando un fuerte giro de racionalidad colectiva a la actual carrera fuera de control, será la historia de cómo el capitalismo destruye el mundo –natural y social—. Y, pese a las fantasías de exoplanetas habitables alimentadas por los *mass-media*, no hay ningún otro mundo de recambio. El capítulo final de *Guerras climáticas* de Welzer se abre con una advertencia del gran dramaturgo germano-oriental Heiner Müller –"el optimismo no es más que falta de información"— y concluye con las benjaminianas palabras siguientes:

"El proceso de globalización puede describirse (...) como un proceso de entropía social que se acelera, desintegra las culturas y al fin, cuando termina mal, sólo deja tras de sí la indiferenciación de la voluntad de supervivencia. Aunque eso sería la apoteosis de esa misma violencia de cuya abolición la Ilustración (y con ella la cultura occidental) creyó hallar la clave. Pero desde el trabajo esclavo moderno y la explotación inmisericorde de las colonias hasta la destrucción perpetrada en la industrialización temprana del sustento vital de personas que no tenían absolutamente nada que ver con ese programa, la historia del Occidente libre, democrático e ilustrado escribe precisamente su contrahistoria de falta de libertad, opresión y contrailustración. La Ilustración (y esto lo demuestra el futuro de las consecuencias climáticas) no podrá liberarse de esa dialéctica."²⁴

¿Seremos capaces de contrariar este amargo pronóstico?

6. Efecto, y no causa

El calentamiento climático es, por una parte, el problema ambiental más grave y urgente al que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Su potencial de desestabilización es tremendo: en el límite el mayor peligro no estriba en la degradación de los ecosistemas (en el largo plazo de los tiempos geológicos la naturaleza se recupera incluso después de grandes catástrofes, llegando a nuevas situaciones de equili-

brio) sino más bien en la desintegración de sociedades enteras (a causa del hambre y las carencias sanitarias, las migraciones masivas y los conflictos recurrentes por los recursos escasos).

Pero, por otra parte, el calentamiento climático es efecto y no causa: síntoma de males y trastornos que tienen raíces más profundas. Como ya apuntamos antes, la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera resulta de los impactos humanos sobre el territorio ("cambios de usos del suelo") y la quema de combustibles fósiles: es nada menos la base energética de la sociedad industrial, y sus formas de ocupación del territorio, lo que está en cuestión.

En cuanto se ahonda en el análisis se ve este modelo de producción y consumo nos ha llevado a un callejón sin salida, y que *los cambios necesarios para evitar un colapso no son superficiales (ni de naturaleza primordialmente técnica) sino muy profundos (con una inesquivable dimensión ético-política)*. Cuando la sociedad industrial choca contra los límites biosféricos (y el calentamiento climático es la expresión más visible de este choque), necesitamos avanzar en *una cultura de la autocontención*.

"La base de la sociedad industrial amenaza con hundirse porque los consumos energéticos y materiales actuales no son sostenibles, y mucho menos extensibles a buena parte de la humanidad. Y aun en el caso de que lo fueran, desestabilizarían completamente el clima terrestre con consecuencias imprevisibles, pero con toda probabilidad catastróficas.

Ante este dilema, se presentan dos opciones básicas: mantener el rumbo, acelerando como hemos hecho hasta ahora, con la esperanza de que el ingenio humano acabe por encontrar una solución que hoy no se divisa; o, por el contrario, frenar y variar el curso de los acontecimientos, apuntando hacia un futuro distinto, un futuro de autolimitación —en población y consumo— en el que el incremento continuado del consumo material no sea el único y desde luego tampoco el principal objetivo social ni la sola fuente de bienestar y felicidad." ²⁵

¡ES LA AUTOCONTENCIÓN –Y NO LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA—, ESTÚPIDOS!

"La Identidad de Kaya, formulada por el economista energético japonés Yoichi Kaya, juega un papel central en los estudios del Panel Intergubernamental de Cambio Climático a propósito de los escenarios futuros de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. La identidad muestra que el CO₂ emitido por la actividad humana depende del producto de cuatro variables, consideradas a escala global: 1) la población, 2) el producto interior bruto (PIB) per cápita, 3) la energía utilizada por unidad de PIB (o intensidad energética), y 4) las emisiones de CO₂ emitidas por unidad de energía consumida (o intensidad de carbono del *mix* energético). (...)

Esta estrategia [hoy dominante] para reducir las emisiones de CO₂ [actuando sobre los factores 3 y 4] da por sentado que la innovación tecnológica en el sector energético será capaz por sí sola de compensar los efectos derivados del crecimiento demográfico y económico previstos en el futuro. Ahora bien, las

proyecciones en el horizonte de 2035 contenidas en un reciente informe del Gobierno de Estados Unidos (*International Energy Outlook 2010*) no son precisamente optimistas al respecto. Según esta fuente, en los próximos 25 años el mundo podría reducir su intensidad energética a algo menos de la mitad y disminuir ligeramente la intensidad de carbono respecto a los valores de 2007. Sin embargo, estas mejoras se verían ampliamente contrarrestadas por el crecimiento del PIB per cápita (cerca del 100%) y por el aumento de la demografía (próximo al 30%), de forma que, en conjunto, la multiplicación de los cuatro factores de Kaya arroja el resultado de que en 2035 las emisiones globales de CO₂ se habrán incrementado en algo más del 40% respecto a las de 2007.

Esta conclusión puede resultar sorprendente, en la medida que de ella parece desprenderse que las actuales políticas de reforma del modelo energético no serán suficientes para reducir sustancialmente la inyección antropogénica de CO₂ a la atmósfera. O dicho de otra manera, que en ausencia de una verdadera revolución energética, todavía por concretar, se hace necesario cuestionar el actual paradigma de crecimiento económico y demográfico, si es que de verdad pretendemos rebajar las emisiones citadas. (...) Nos guste o no, todo apunta a que esta es la verdadera raíz del problema. A la luz de la identidad de Kaya, el análisis de la historia del consumo energético, así como del crecimiento económico y demográfico de la humanidad en los últimos cien años, nos indica que el cambio climático es, en buena parte, consecuencia de un desarrollo económico y demográfico sin precedentes, posibilitado por el uso masivo de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas). Afirmar, como a menudo se hace, que el cambio climático es tan solo el resultado del uso masivo de dichos combustibles es una verdad a medias. Equivale a culpar a la bala, o la pistola que la dispara, de un asesinato, sin analizar quién aprieta el gatillo."

Mariano Marzo, "Cambio climático y crecimiento",
El País, 22 de febrero de 2011

7. No sólo reaccionar contra el daño, sino buscar formas de vida buena

El calentamiento climático es síntoma y efecto, no es causa, decíamos. ¿Síntoma y efecto de qué? Del *maldesarrollo*. De la mala configuración adoptada por las sociedades industriales en su desarrollo²⁶. De la existencia de fenómenos de *sobredesarrollo*: perseguir el crecimiento económico a toda costa, una vez traspasados ciertos umbrales, conduce a fenómenos de creciente *contraproductividad*.²⁷

Darnos cuenta de estos fenómenos –más allá de ciertos umbrales, los efectos negativos del desarrollo convencionalmente entendido prevalecen sobre los positivos— puede despejar ciertos horizontes de acción. En efecto, una de las dificultades mayores para desplegar políticas eficaces contra la crisis ecológico-social en general –y contra el calentamiento climático en particular— estriba en que *pintar futuras catástrofes no suele proporcionar motivación suficiente para actuar*. Hacen falta incentivos positivos: no sólo evitar daños futuros –que ade-

más podrían quizá afectar sobre todo a otros— sino también mejorar nuestras perspectivas presentes. En las sociedades más industrializadas, *reducir los males del sobredesarrollo puede proporcionar precisamente esos incentivos y sinergias positivas*. En ello insiste un autor tan poco radical como Anthony Giddens:

“La movilización efectiva contra el calentamiento global no podrá realizarse exclusivamente sobre la base de evitar peligros futuros, es decir, de un modo completamente negativo. Necesitamos aspirar a metas más positivas, y creo que estas pueden proceder de las áreas de convergencia política y económica principalmente. La política del cambio climático implica el pensamiento a largo plazo, y supone un énfasis en lo ‘duradero’ en vez de lo ‘efímero’. (...) Estas cuestiones coinciden significativamente con el bienestar, más que con el crecimiento económico puro.”²⁸

Por *convergencia política* Giddens entiende “el modo en que las políticas relevantes para mitigar el cambio climático deben superponerse positivamente con otras áreas públicas y así apoyarse unas a otras (...). Algunas de las áreas de convergencia política más importantes son la seguridad energética y la planificación energética, la innovación tecnológica, la política del estilo de vida y la reducción de la opulencia (...). La convergencia mayor y más prometedora es la que se produce entre la política del cambio climático y una orientación del bienestar que supere claramente al PIB” (p. 87). Por otra parte, la *convergencia económica* hace referencia a las coincidencias entre las tecnologías ‘bajas en carbono’, ciertas formas de práctica empresarial y de estilos de vida y la competitividad económica” (p. 88). Como se ve, la idea es que una política decidida de protección climática puede ser sinérgica con otros beneficios y objetivos deseables en diferentes planos. A mi entender, la principal de estas sinergias o convergencias es la que se da entre la necesidad de descarbonizar nuestras economías por los efectos que producen sobre el clima, y la necesidad de descarbonizarlas por los devastadores efectos que el *peak oil*, el final de la era del petróleo barato, puede causar –también ya a corto plazo. *Hemos de pensar a la vez las cuestiones del cambio climático y el cenit del petróleo, como dos vertientes de una misma crisis energética*.

Sin duda tiene interés observar que incluso un autor como Giddens, ideólogo de la “Tercera Vía” para Tony Blair y teorizador de la “modernización ecológica”²⁹, ha tenido que apearse del burro desarrollista: aunque su acercamiento a la cuestión de cómo hacer frente al cambio climático tenga puntos sumamente cuestionables (como su rechazo del principio de precaución³⁰), ahora reconoce que es un error asumir que el crecimiento económico resulta beneficioso *per se* y critica el “desarrollo excesivo”:

“En los países ricos, la misma prosperidad produce una variedad de problemas sociales bastante graves. El desarrollo económico sólo se relaciona con los indicado-

res de bienestar hasta un cierto nivel: a partir de ese momento, la conexión es más problemática. Existe una gran convergencia política entre el enfrentamiento a los problemas derivados de un excesivo desarrollo y los programas relevantes al control del cambio climático.”³¹

Giddens, sin embargo, no parece advertir la contradicción entre semejante constatación de la contraproductividad del crecimiento y su adhesión al capitalismo, *un modo de producción que de manera estructural precisa un horizonte de crecimiento constante*. En cualquier caso, hay que tomarse esta cuestión en serio: podríamos hablar –en términos que cualquier economista entendería– de los *rendimientos decrecientes del desarrollo* convencionalmente entendido. Terminología tan universal como la de “países desarrollados/ países en vías de desarrollo” nos desencamina gravemente. Habría que hablar más bien de *países sobredesarrollados (y maldesarrollados)/ países en vías de maldesarrollo* (o ni siquiera eso).

Hoy, para proteger en la medida de lo posible la estabilidad climática, urge salir del modelo fosilista hacia las energías limpias, no hacia las sucias. Esto implica, como he señalado otras veces:

Reducir muy significativamente el consumo de energía (gestión de la demanda, autocontención).

Mejorar la eficiencia energética (eficiencia), y

Aumentar muy rápidamente la cuota de las energías renovables (biomímesis).

Pero todo ello significa cambio social, cambio tecnológico, y cambio económico estructural... y cambiar duele.

8. Cambiar duele

El libro de Anthony Giddens sobre cambio climático, nos dice el autor, ha de verse como una extensa investigación que trata de responder a una sola pregunta: ¿por qué hay personas que continúan conduciendo vehículos todoterreno un solo día más?³² Si lo que está en juego es un colapso civilizatorio, cabe preguntarse, ¿cómo podemos ser tan irracionales?

Una parte de la respuesta vendría de ampliar la pregunta de Giddens. En realidad, a la vista de los hechos comprobados y las previsiones fiables, tendríamos que interrogar: ¿por qué hay personas que continúan conduciendo un automóvil privado un solo día más? ¿Por qué hay personas que continúan volando un solo día más? ¿Por qué hay personas

que continúan consumiendo mucha carne un solo día más? ¿Por qué hay personas que continúan construyendo su identidad sobre el consumo, en sociedades de obsolescencia programada, un solo día más? Como se ve, *es todo nuestro modo de producción y consumo lo que ha de ponerse en entredicho*: y un cuestionamiento tan profundo, sin duda, no resulta fácil para nadie.

En el prólogo de Tony Blair a un importante informe titulado *Avoiding Dangerous Climate Change* leíamos: "Actuar ahora puede ayudar a evitar los peores efectos del cambio climático. Si actuamos con previsión, podremos evitar perturbar nuestra forma de vida"³³ También el ministro alemán de medio ambiente, Siegmund Gabriel: "Proteger el clima no produce dolor"³⁴.

Ése es el autoengaño donde se acunan nuestras sociedades sonámbulas: pensar que se puede hacer frente a la crisis ecológico-social sin cambiar nada sustancial de la estructura económica capitalista (en el plano "macro") y sin alterar nuestro "estilo de vida" (en el plano "micro"). Como señala Ulrich Beck, "por una parte, los ministros europeos de medio ambiente pregonan la revolución ecológica; por otra, anuncian que, pese al cambio climático, podemos seguir con nuestra habitual forma de vida. Esto es ilusorio."³⁵

En efecto, es ilusorio. *No podemos evitar el desastre ecológico sin perturbar nuestra "way of life"*. En particular, proteger el clima exige cambiar a fondo. Y cambiar duele...

9. (In) justicia climática

En el período 1950-2000, *el consumo mundial de energía primaria se multiplicó por cinco*, posibilitando que durante el mismo período el PIB mundial se multiplicase por siete, la población humana por algo más de dos... y las emisiones de dióxido de carbono (el principal gas de "efecto invernadero") casi por cinco. Nada extraño, teniendo en cuenta que los combustibles fósiles han constituido y siguen constituyendo la base energética de la civilización industrial: el carbón en el siglo XIX, el petróleo en el XX. A comienzos del siglo XXI proporcionan el 80% aproximadamente de la energía primaria mundial.

Es un hecho que los impactos del cambio climático recaen de forma desproporcionada sobre los países más pobres y las poblaciones más desfavorecidas... con la trágica paradoja de que son estos, además, los que menos responsabilidad tienen en la creación del problema. En efecto, el crecimiento económico del siglo XX ha beneficiado a la quinta

parte de la población mundial que reside en los países industrializados, de forma que estos países *acaparaban en el año 2000 cerca del 80% del PIB mundial*, mientras que el resto de los habitantes del planeta apenas habían incrementado su consumo energético y PIB per cápita.

Según datos de la Agencia Internacional de la Energía, *este 80% más pobre de la población mundial tan sólo es responsable del 42% de las emisiones globales de dióxido de carbono* (relacionadas con la energía) *acumuladas desde 1890 hasta 2010*. Otro cálculo –del World Resources Institute con sede en Washington DC– indica que, entre 1850 y 2005, el mundo “desarrollado” emitió el 76% del dióxido de carbono, y el mundo “en vías de desarrollo” apenas el 24%. En definitiva: todo indica que, en lo que a emisiones históricas de gases de efecto invernadero se refiere, *se cumple también de forma aproximada la ominosa regla 20/80* (el 20% de los privilegiados, en este caso, sería responsable del 80% de las emisiones dañinas, *grosso modo*³⁶). Y en 2007 las emisiones per cápita de las naciones industrializadas *cuadruplicaban en promedio a la del resto de países del mundo*. Por ejemplo, EEUU emitía 19 toneladas por habitante y año; España 7’7, y China 4’6 (iuna parte sustancial de las cuales habría que asignar en realidad a los países más ricos que acaban consumiendo sus manufacturas!³⁷).

UNA DOBLE REFLEXIÓN

“La crisis ecológica se entremezcla con la social, suscitando una doble reflexión. La primera tiene que ver con el hecho de que ‘ante las mismas amenazas, las vulnerabilidades sean diferentes’; la segunda se relaciona con lo que se conoce como el principio de ‘responsabilidad común, pero diferenciada’.

Lo primero revela que ante una amenaza vinculada al clima los factores determinantes de la vulnerabilidad de las personas no son de carácter natural, sino social. Lo que explica por qué impactos climáticos similares producen resultados tan diferentes no es tanto la aleatoriedad siempre presente en cualquier acontecimiento climático como las condiciones sociales en que vive una población, en concreto el grado de pobreza, de desigualdad y el tipo de cobertura que ofrecen las redes de seguridad, fundamentalmente de carácter público. En los llamados desastres naturales las cartas están marcadas en contra de los pobres, por varias razones: en primer lugar, porque su grado de exposición a una amenaza es mayor (al vivir en edificaciones precarias, en suburbios situados en laderas frágiles o en tierras que quedan expuestas a inundaciones); en segundo lugar, disponen de menos recursos para manejar los riesgos y proveerse de mecanismos de aseguramiento; y, finalmente, porque el 75% de los pobres del mundo viven en áreas rurales y sus medios de vida dependen en gran medida de lo que acontezca con el clima.

A su vez, el principio de *responsabilidad común, pero diferenciada* señala dos asuntos importantes. Por un lado, apunta a la actividad humana como la causante del cambio climático al alterar los ciclos básicos que regulan el funcionamiento de la naturaleza y provocar un continuo deterioro ecológico. En consecuencia, el clima ha dejado de ser una realidad independiente de nuestro

comportamiento y, en esa medida, los humanos somos responsables de la evolución de ciertos acontecimientos que hasta hace poco resultaban ajenos a nuestra acción.

Por otro lado, la segunda parte del principio señala que no todos los países y poblaciones han contribuido de la misma manera a la creación del problema. Un ciudadano africano genera apenas 0,3 toneladas de gases de efecto invernadero en un año frente a las 20 toneladas por persona y año que emite la economía de los EE UU.

La puesta en relación de ambas sentencias —*mismas amenazas, vulnerabilidades desiguales y responsabilidad común, pero diferenciada*— permite percibir la existencia de una relación inversa entre la responsabilidad por el calentamiento global y la vulnerabilidad ante sus efectos. Este corolario, a su vez, pone de manifiesto las implicaciones distributivas que afloran en el combate contra el cambio climático y las dificultades para coordinar una acción colectiva de respuesta a este desafío.”

Santiago Álvarez Cantalapiedra, “La civilización capitalista en la encrucijada”, en el libro coordinado por él mismo: *Convivir para perdurar –Conflictos ecosociales y sabidurías ecológicas*, Icaria, Barcelona 2011, p. 26-27.

“La principal medida de adaptación es disminuir la brecha entre pobres y ricos”. Lo decía el profesor Benjamín Martínez López³⁸ (del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM) pensando en México (en el país del hombre más rico del mundo, Carlos Slim, la quinta parte de la población padece hambre³⁹): pero lo mismo es cierto cuando hablamos del mundo en su conjunto. Disminuir la vulnerabilidad de nuestras sociedades y aumentar su resiliencia exige de manera muy destacada *avanzar hacia sociedades más igualitarias*.

Somos interdependientes y ecodependientes, cierto; vivimos en un solo mundo, cierto —*Only one Earth* fue el lema de la primera de las “cumbres” de NN.UU. sobre medio ambiente y desarrollo, la de Estocolmo, en 1972—; las responsabilidades en cuanto a protección del clima son comunes, cierto... *comunes pero diferenciadas*. Una expresión como *justicia climática* recoge sobriamente esta exigencia.

10. Fracaso histórico de la sociedad capitalista

Repitémoslo: la crisis socio-ecológica mundial, cuya manifestación más visible y peligrosa a corto plazo es el calentamiento global, amenaza el futuro de la civilización humana. Dennis Meadows, uno de los autores principales del ya clásico informe al Club de Roma *Los límites del crecimiento* (1972)⁴⁰, fue entrevistado en *La Vanguardia* el 30 de mayo de 2006. El viejo sabio lanzaba otra vez la alarma: “Dentro de cincuenta años, la población mundial será inferior a la actual. Seguro. [Las causas serán] un declive del petróleo que comenzará en esta década, cam-

bios climáticos... Descenderán los niveles de vida, y un tercio de la población mundial no podrá soportarlo.”

Detengámonos en la enormidad que acabamos de leer. Las perspectivas hoy son de colapso social generalizado⁴¹, lo que Meadows evoca explícitamente en su entrevista: “El crecimiento económico tiene un límite. Los actuales síntomas de cambio climático son una señal con la que no contábamos hace 34 años [al publicarse *The Limits of Growth*]. ¿El límite? El colapso. A mayor crecimiento, mayor posibilidad de colapso.” Por tanto: la previsión racional que hoy podemos hacer es que, de seguir la senda emprendida (el *business as usual* que dicen los anglosajones), podemos sufrir un colapso que se lleve por delante a un tercio de la población mundial —io incluso más!— en unos pocos decenios. Y no son *Doomsday prophets* ni verdes apocalípticos quienes avisan de esto, sino científicos bien informados.

En el otoño de 2008, la debacle financiera en Wall Street fue uno de esos acontecimientos que deberían ilustrar incluso a los más reticentes sobre la clase de sistema socioeconómico donde realmente viven. Evidencia el rotundo fracaso histórico del capitalismo neoliberal. Pero más allá de esto, el cambio climático —o más en general la crisis ecológico-social— evidencia el fracaso histórico del capitalismo *tout court*.

11. ¿Cabe seguir aceptando la dirección del capital sobre el conjunto de la sociedad?

Es otra enormidad la que acabo de escribir: “fracaso histórico del capitalismo”. Pero si es así ¿dónde están los movimientos sociales críticos que a lo largo de esta historia desafiaron la estructuración capitalista de la sociedad? Más o menos entre 1848 y 1948 —valgan estas dos fechas clave para fijar ideas—, estos movimientos, entre los que por supuesto descollaba el movimiento obrero, trataron de disputar la dirección de la sociedad al poder del capital. Pero en la segunda mitad del siglo XX —tras la derrota de la revolución en Centroeuropa en 1918-21, y tras el final de la segunda guerra mundial y el comienzo de la Guerra Fría—, en términos generales el movimiento obrero occidental renunció a plantear la “cuestión del sistema”: se aceptó la dirección del capital sobre el conjunto de la sociedad⁴². Se aceptó esa concepción del progreso, el crecimiento económico y la riqueza cuyas desastrosas consecuencias hoy se muestran con claridad a todo aquel que no quiera cerrar los ojos⁴³.

Pero hoy, si las perspectivas son de colapso, ¿puede el movimiento obrero seguir aceptando la dirección del capital sobre el conjunto de la

sociedad? Si lo que racionalmente cabe prever son catástrofes que se lleven por delante a un tercio de la población mundial, o más, ¿puede el movimiento obrero seguir sin cuestionar las bases del modelo económico, la estructura de propiedad, la lógica de la acumulación de capital? ¿Pueden hurtarse estos sindicatos nuestros —a menudo demasiado acomodaticios— a la responsabilidad a que los convocaba Pierre Bourdieu poco antes de su muerte: construir —junto con los demás movimientos sociales críticos— un verdadero movimiento social europeo capaz de rupturas radicales con el insostenible presente?⁴⁴ ¿Acaso no estamos, definitivamente, en otra fase que la que podía justificar alguna clase de “compromiso histórico” entre trabajo y capital?

En un artículo publicado en *The Bangkok Post* (31 de marzo de 2008) Walden Bello, uno de los más lúcidos “intelectuales orgánicos” del ecologismo social en los países del Sur, propone una reflexión de largo aliento acerca de la devastadora crisis socio-ecológica a la que hoy hacemos frente —y cuyo síntoma más urgente y visible es el calentamiento climático—.

¿SOBREVIVIRÁ EL CAPITALISMO AL CAMBIO CLIMÁTICO?

por Walden Bello

“Actualmente hay un sólido consenso en la comunidad científica de que si el cambio en la temperatura media global en el siglo XXI sobrepasa los 2,4 grados Celsius, los cambios en el clima del planeta serán a gran escala, irreversibles y desastrosos. Además, el margen de actuación, el que marcaría la diferencia, es estrecho: es decir, los próximos 10 a 15 años.

En el Norte, sin embargo, hay una fuerte resistencia a cambiar los sistemas de consumo y producción que han originado el problema, y una preferencia por los ‘tecno-parches’, como carbón ‘limpio’, captura y almacenamiento del carbono, biocombustibles a escala industrial y energía nuclear.

Globalmente, las corporaciones transnacionales y otros operadores privados se resisten a las medidas impuestas por los gobiernos, como los límites forzosos, y prefieren utilizar mecanismos de mercado como la compra y venta de ‘créditos de carbono’ que, según los críticos, no son sino licencias para que los contaminadores granempresariales puedan seguir contaminando.

En el Sur hay poca disposición por parte de las elites a apartarse del modelo de elevado crecimiento y elevado consumo heredado del Norte, así como un interesado convencimiento de que es el Norte el que debe empezar a hacer ajustes y cargar con el peso de los mismos, antes de que el Sur empiece a tomar medidas serias en punto a la limitación de sus emisiones de gases con efecto invernadero.

En las discusiones sobre el cambio climático, el principio de *responsabilidades comunes pero diferenciadas* es reconocido por todas las partes; lo cual significa que el Norte global debe cargar con el peso del ajuste a la crisis climática, ya que es su trayectoria económica la que la ha provocado. También se reconoce que la respuesta global no debe comprometer el derecho al desarrollo de los países del Sur global.

El demonio, empero, habita en el detalle. Como ha señalado Martin Khor, del Third World Network, la reducción global, para 2050, del 80% del volumen de gases de efecto invernadero que se emitían en 1990, una reducción que muchos consideran actualmente necesaria, debería traducirse en reducciones de por lo menos 150-200% en el Norte global, si los dos principios --'responsabilidad común pero diferenciada' y reconocimiento del derecho al desarrollo de los países del Sur-- han ser respetados.

Pero ¿están preparados para estos compromisos los gobiernos y los pueblos del Norte? Psicológica y políticamente es dudoso que por ahora el Norte esté preparado para afrontar el problema. El presupuesto imperante es que las sociedades ricas pueden comprometerse a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y seguir creciendo todavía y disfrutando de sus altos niveles de vida, si hacen un cambio hacia fuentes de energía de combustibles no-fósiles. Además, la forma de llevar a cabo en un país las reducciones obligatorias acordadas multilateralmente por los gobiernos debe basarse en mecanismos de mercado, es decir, en el intercambio de permisos de emisión.

Se sobreentiende: los tecno-parches y el mercado de emisiones de carbono harán la transición relativamente indolora y --¿por qué no?-- también rentable. Hay, sin embargo, evidencia creciente de que muchas de estas tecnologías están a décadas de distancia de una utilización viable, y de que, a corto y medio plazo, fiados principalmente a un cambio de dependencia energética hacia alternativas de combustibles no-fósiles, no resultan sostenibles las actuales tasas de crecimiento económico. También es cada vez más evidente que la alternativa a dedicar más tierra a la producción de biocombustibles significa menos tierra destinada a cultivar alimentos y más inseguridad alimentaria globalmente.

(...) Está cada vez más claro que el problema central es un modo de producir cuya principal dinámica es la transformación de la naturaleza viva en mercancías muertas, lo que causa enormes pérdidas durante el proceso. El motor de este proceso es el consumo --o mejor dicho, el exceso de consumo--, y el motivo es el beneficio o la acumulación de capital; en una palabra, el capitalismo. Ha sido la generalización de este tipo de producción en el Norte y su expansión desde el Norte hacia el Sur durante los últimos trescientos años, lo que ha causado la quema acelerada de combustibles fósiles como el carbón y el petróleo y una rápida deforestación, dos de los procesos humanos claves que andan detrás del calentamiento global.

Una forma de considerar el calentamiento global es verlo como una manifestación clave de la última etapa de un proceso histórico: el de la privatización de los bienes comunes por parte del capital. La crisis climática tiene que ser vista, así pues, como la expropiación del espacio ecológico de las sociedades menos desarrolladas o más marginadas por parte de las sociedades capitalistas avanzadas.

Eso nos lleva al dilema del Sur: antes de que llegara a su colmo la desestabilización ecológica inducida por el capitalismo, se suponía que el Sur seguiría simplemente los 'estadios del crecimiento' del Norte. Un supuesto que actualmente no es de recibo, a menos que se esté dispuesto a llevar hasta el final un Armagedón ecológico. China está ya a punto de alcanzar a los EEUU como mayor emisor de gases con efecto invernadero y, sin embargo, las elites chinas, así como las de la India y otros países en rápido proceso de desarrollo, están intentando reproducir el modelo norteamericano de capitalismo alimentado por el sobreconsumo.

Por lo tanto, para el Sur, una respuesta global efectiva al calentamiento global entraña no solo la necesidad de incluir a algunos países meridionales en el régimen de reducciones obligatorias de emisiones de gases con efecto invernadero, por muy importante que sea también eso: en la ronda actual de negociaciones climáticas, por ejemplo, China no puede seguir decidida a mantenerse fuera de un régimen obligatorio arguyendo que es un país en desarrollo. Ni puede ser tampoco, según parecían pensar muchos en las negociaciones de Bali, que las oportunidades para la mayoría de los demás países en desarrollo se limiten a que el Norte haga transferencias de tecnología, a fin mitigar el calentamiento global, y aportaciones de fondos para ayudarles a adaptarse al mismo. Desde luego que esos son pasos importantes, pero hay que verlos como meros pasos iniciales para una ulterior reorientación más amplia y más global del modelo económico capaz de proporcionar bienestar.

Aunque el ajuste deberá ser mucho mayor y más rápido en el Norte, para el Sur será esencialmente el mismo: una ruptura con el modelo de elevado crecimiento y elevado consumo, a favor de otro modelo para conseguir el bienestar común. En contraste con la estrategia de las elites del Norte, consistente en separar el crecimiento de la utilización de energía, una estrategia climática de amplios horizontes y progresista debe consistir, tanto en el Norte como en el Sur, en una reducción del crecimiento y de la utilización de la energía que sea simultánea a la elevación de la calidad de vida de las grandes masas de población. Entre otras cosas, eso significará situar la justicia económica y la igualdad en el centro del nuevo modelo económico.

La transición debe hacerse --hay que recordarlo-- partiendo, no sólo de una economía basada en los combustibles fósiles, sino también de una economía impulsada por el consumismo. El objetivo final debe ser la adopción de un modelo de desarrollo de bajo consumo, bajo crecimiento y alto nivel de igualdad que tenga como resultado una mejora del bienestar de la población, una mejor calidad de vida para todos y un mayor control democrático de la producción.

(...) Ello es que, enfrentada al Apocalipsis, la humanidad no puede autodestruirse. Puede que sea un camino erizado de dificultades, pero podemos estar seguros de que la inmensa mayoría no consentirá un suicidio social y ecológico sólo para permitir que la minoría preserve sus privilegios. Sea cual fuere la vía por la que se consiga, el resultado final de la respuesta de la humanidad a la emergencia climática y, más en general, a la crisis medioambiental, será una rigurosa reorganización de la producción, del consumo y de la distribución."

Publicado el 11 de mayo de 2008 en www.sinpermiso.info

Enfrentada al Apocalipsis ¿la humanidad no puede autodestruirse? Ojalá pudiéramos confiar en ello...

"Los Estados jugarán un papel clave en la gestión del desplome ecológico del siglo XXI. Tienen que ser Estados Ecológicos, esto es, tienen que hacer creer a la población que existe una política ambiental, que es prioritaria, que se está aplicando, y que está funcionando. El Estado Ecológico será la nueva imagen de la *ciudad perfecta*. Se está construyendo sobre conceptos tales como la desmaterialización de la economía o la disociación del crecimiento económico y el transporte, esto es, sobre los nuevos cuentos de la corriente académica principal de la economía, una vez comienza a agotarse la cuerda del desarrollo sostenible.

La propuesta de Lovelock en defensa de la energía nuclear encaja perfectamente en el nuevo Estado Ecológico, y es un buen indicador de la situación límite a la que se está llegando. Un anciano de 85 años, abrumado por lo que está viendo desde una posición de información privilegiada, lanza una propuesta tan desesperada como inoperante. La energía nuclear no parará el efecto invernadero, entre otras cosas porque su ciclo de vida completo emite cantidades ingentes de CO₂, porque sólo puede sustituir a una pequeña parte de los combustibles fósiles, y porque más energía generaría más crecimiento y más transporte, esto es, más efecto invernadero. Nadie parará el cambio climático, porque las emisiones no se van a frenar de modo sustancial.”⁴⁵

12. Sobre medios y fines en un marco capitalista

Dadas las dimensiones y las características del problema que nos ocupa en estas páginas, *constituye un error mayúsculo ajustar las respuestas al calentamiento climático* –tanto si hablamos de *mitigación* como de *adaptación*, por emplear las expresiones consagradas— *a lo que resulta políticamente factible dentro del capitalismo*, aceptado como un marco irrebasable. El calentamiento climático –y más en general la crisis ecológico-social— pone inevitablemente sobre la mesa, en efecto, la cuestión del sistema socioeconómico.

Por poner un ejemplo, dentro del marco económico dominante con sus debates acerca de agentes racionalmente egoístas, análisis de coste-beneficio y criterios de *cost-efficiency* (eficiencia relativa a costes): un puñado de economistas ha tratado de calcular alguno de los impactos “no económicos” del cambio climático... *asignando valores a las vidas humanas según el PIB nacional per cápita*. Así suponen obtener respuestas “sólidas”... iaceptando el supuesto de que un ciudadano chino vale diez veces menos que uno europeo!⁴⁶ Pero esta clase de razonamiento demente es congruente con la economía política que hoy domina el mundo. Las prácticas de “descuento del futuro” –rutinarias entre los economistas adeptos a la ortodoxia dominante— introducen análogos supuestos de desigualdad referidos a los seres humanos futuros.

Desde la perspectiva hoy dominante de la *cost-efficiency*, sólo se admiten como preguntas: qué resulta más barato, y de qué manera pueden alcanzarse mayores ganancias privadas. Esta perspectiva resulta inaceptable. El muy razonable análisis que Daniel Tanuro realiza sobre los potenciales técnico, de mercado y económico para reducir las emisiones resulta del todo pertinente, y aquí no puedo sino remitir a él y recoger sus conclusiones:

“Basarse sobre el potencial técnico equivale a decir que nos comprometemos a estabilizar el clima al máximo posible, movilizandolos todos los medios conocidos inde-

pendientemente de su coste; adoptar alguna de las otras dos nociones significa que se intentará salvar el clima en la medida en que no cueste nada (potencial de mercado) o no demasiado (potencial económico) y siempre que se permita a las empresas generar beneficios.”⁴⁷

Ni en cuestiones de seguridad nacional y defensa militar, ni por ejemplo en la conquista del espacio, se opera con criterios de *cost-efficiency*: más bien se define *políticamente* un objetivo, y se emplean los recursos necesarios para alcanzarlo “sin parar en gastos” (aunque los recursos hayan de emplearse del modo más eficiente posible, por descontado). *Pero los medios no deben determinar los fines*, y menos aún cuando estamos hablando de fines como la habitabilidad futura de la Tierra para la especie humana.

13. Un desafío formidable

Problemas globales como el calentamiento climático, o la hecatombe de diversidad biológica que analizamos en el capítulo anterior, plantean un desafío formidable a la capacidad humana de ofrecer una respuesta adecuada. Este desafío proviene de la *escala global* de los problemas, de su *proyección hacia el futuro*, y de la *inadecuación de los recursos político-morales* de que disponemos para hacerles frente.

“Resulta difícil enfrentarse a las amenazas, independientemente de lo que nos cuenten de ellas, porque, en cierto modo, se perciben como irreales, y al mismo tiempo tenemos que vivir la vida, con todos sus placeres y sus presiones. La política del cambio climático debe asumir lo que he llamado la *paradoja de Giddens*. Según ésta, como los peligros que representa el calentamiento global no son tangibles, inmediatos ni visibles en el curso de la vida cotidiana, por muy formidables que puedan parecer, muchos se cruzarán de brazos y no harán nada concreto al respecto. A pesar de ello, si esperamos hasta que se hagan visibles y se agudicen antes de pasar a la acción, será demasiado tarde por definición”.⁴⁸

(Y lo mismo podríamos decir acerca de la hecatombe de biodiversidad, cabe observar aquí...)

Un conjunto de dificultades, decíamos, tiene que ver con la *escala global*. Las causas y efectos relevantes, así como los agentes involucrados, se hallan dispersos por todo el globo. Las emisiones de nuestros tubos de escape influirán en la frecuencia de ciclones tropicales a miles de kilómetros de distancia; la generación eléctrica con carbón en EEUU o China afectará a las sequías en Centroamérica o en el Mediterráneo.

Además de la diseminación de causas, efectos y agentes en el espacio, algo análogo sucede en el tiempo. Las emisiones acumuladas hoy son fruto del modo de vida de las generaciones anteriores; nuestras emisiones proyectan sus efectos hacia las generaciones venideras. Y esto

se relaciona con la *inadecuación de los recursos político-morales* que también mencionamos. Por ejemplo, lo relacionado con el “descuento del futuro” que estudia la psicología experimental.

“A la gente le cuesta más trabajo conceder al futuro el mismo nivel de realidad que al presente. De este modo, se suele preferir una pequeña recompensa recibida en el momento a una mayor que se ofrece con posterioridad...”⁴⁹

Aquí tendríamos que reiterar las dificultades para *pasar de una moral de proximidad a una moral de larga distancia* que analizamos en un capítulo anterior. No se nos da demasiado bien deliberar y actuar pensando en nuestro futuro a largo plazo, tomar en cuenta los intereses de quienes no pertenecen a nuestros grupos primarios y círculos cercanos, considerar moralmente a los seres vivos no humanos o la naturaleza, evaluar las acciones dispersas en el tiempo y en el espacio...⁵⁰

14. ¿Como librar una guerra? Pero si no hay enemigo externo...

Bastantes investigadores y analistas han expresado que, para responder adecuadamente a este desafío, deberíamos movilizarnos con intensidad comparable a la necesaria para librar una guerra (como EEUU justo después de Pearl Harbour, o Gran Bretaña frente a Hitler en 1940).

“Soy lo bastante viejo” –escribe James Lovelock— “como para ver lo parecidas que son la actitud que había hace más de sesenta años respecto a la amenaza de la guerra y la que existe hoy respecto al calentamiento global. (...) Hasta ahora, nuestra reacción ha sido idéntica a la que se dio antes de la segunda guerra mundial: apaciguamiento. El tratado de Kyoto se parece mucho al de Munich, con políticos saliendo a la palestra para demostrar que están haciendo algo para solucionar el problema cuando en realidad se limitan a ganar tiempo. Puesto que somos animales tribales, la tribu no actúa al unísono hasta que no percibe un peligro inminente y real. Y todavía no lo ha percibido.”⁵¹

O, como decía Lester R. Brown: “Debemos reestructurar la economía a velocidad de tiempos de guerra. El tiempo se acaba.”⁵²

Es cierto que un calentamiento rápido del planeta sería algo tan grave que ha sido comparado con una guerra nuclear⁵³. Es cierto que no vivimos tiempos ordinarios, “normales”; y también lo es que *lo imposible en tiempos ordinarios se torna factible en tiempos extraordinarios*. Pero la dificultad estriba en que, en el caso del calentamiento climático –o de la hecatombe de biodiversidad—, no podemos recurrir a la proyección hacia la nación de las fuertes lealtades básicas depositadas en el grupo primario, a esa identificación nacionalista frente a un enemigo externo que tan buen resultado da en las guerras, porque *no hay enemigo externo a quien combatir*: el enemigo, si acaso, somos nosotros mismos.

15. El tiempo está corriendo rápidamente en contra nuestra

El límite para el "cambio climático peligroso" se sitúa probablemente en unos 2°C (con respecto a los niveles preindustriales), quizá incluso menos. La diferencia entre el promedio de temperaturas en el último milenio, y la edad del hielo que finalizó hace unos 12.000 años, es sólo de unos 3°C. Todos los estudios, por cierto, coinciden en que la Península Ibérica es una de las áreas del mundo más vulnerables al cambio climático.

El tiempo está corriendo rápidamente en contra nuestra (y más si tenemos en cuenta la considerable inercia del sistema climático y de los sistemas socioeconómicos humanos). Para descarbonizar nuestra economías y así comenzar a "hacer las paces con la naturaleza", hay que adaptar los procesos productivos en la tecnosfera a las condiciones de nuestra vulnerable biosfera, de tal modo que estos procesos lleguen también a ser cíclicos o cuasi-cíclicos; y poner en marcha la transición hacia un sistema energético basado en la explotación directa o indirecta de la luz solar, fuente en última instancia de toda la energía disponible en la Tierra; así como limitar el tamaño de los sistemas socioeconómicos humanos con enérgicas medidas de autocontención⁵⁴, en un proceso de "contracción y convergencia" entre los países industrializados y los países más pobres que permita un acceso justo a los limitados recursos.

Debido a que las actividades que producen las emisiones de gases de efecto invernadero ocupan casi todas las esferas productivas, a lo largo del siglo debe producirse un cambio de enormes proporciones –comparable al que tuvo lugar con la Revolución Industrial— en casi todos los ámbitos del uso de la energía, la edificación o el transporte, cambios orientados hacia una *economía descarbonizada*.

16. Un retraso de decenios

Si lanzamos hacia atrás una mirada histórica, y contemplamos los estragos que han padecido diversas sociedades —pensemos en el ascenso del nazismo o en nuestra guerra civil española, por ejemplo—, a toro pasado nos preguntamos: ¿cómo fue posible? Si se veían venir esos males, ¿por qué no se actuó eficazmente para contrarrestarlos? Pero *ahora mismo están gestándose las catástrofes de mañana, y no somos lo bastante diligentes en escrutar sus signos para intentar prevenirlas...* Necesitamos una reflexión radical sobre el cambio climático, que supere

la tentación de poner parches sobre los síntomas del problema y aborde las causas: el insostenible modelo de producción y consumo. No se puede hablar de cambio climático sin hablar de capitalismo.

Incluso los editoriales de prensa en el centro del Imperio del Norte lo dicen ya con toda claridad: "Debemos cambiar radicalmente nuestra forma de vivir y trabajar, con la certeza de que es la única oportunidad de poner coto a un cambio radical en la naturaleza."⁵⁵ En lo que se refiere al cambio climático, a comienzos del siglo XXI la situación es verdaderamente aterradora. Observadores científicos tan cualificados como Carlos Duarte avisan: cabe que estemos a punto de disparar una serie de mecanismos de cambio abrupto, cada uno de ellos con consecuencias globales, que podrían ir encadenándose en un "efecto dominó" con claro riesgo de cambio climático incontrolable y catastrófico.

"De los 14 elementos capaces de causar inestabilidades y cambios abruptos en el planeta, seis se encuentra en el Ártico. Lo que allá ocurra tendrá consecuencias globales. Las observaciones de pérdida de hielo en el océano Ártico muestran una reducción de la capa helada más rápida que la que cualquiera de los modelos climáticos actuales es capaz de reproducir. Modelos recientes indican que la pérdida de hielo en Groenlandia se puede disparar con un calentamiento climático de 1,5 grados centígrados, más de un grado por debajo de lo que considera el IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático), lo que sitúa dicho fenómeno peligroso mucho más cercano a nosotros de lo que se esperaba. Nuestras acciones en los próximos cinco años determinarán si cruzaremos ese umbral de cambio climático de riesgo."⁵⁶

¡Los próximos cinco años! ¡Estamos hablando de 2011-2016! Llevamos un retraso de decenios en la acción eficaz para contrarrestar la crisis socioecológica planetaria (a veces designada con el eufemismo de "cambio global"). La creación del Programa Mundial sobre el Clima, y la publicación de *Los límites del crecimiento* –el primero de los informes del Club de Roma—, tuvo lugar en 1972: no en esta legislatura ni en la legislatura anterior. No podemos permitirnos seguir perdiendo el tiempo.

En un artículo de análisis sobre la situación política estadounidense, Norman Birnbaum decía que los "progresistas" de EEUU (vale decir, más o menos, los socialdemócratas europeos... si no olvidamos que en la Europa de comienzos del siglo XXI prácticamente no hay socialdemocracia) tienen "una larga lucha por delante"⁵⁷. A la luz de los cambios necesarios para proteger el clima, podríamos formular algo semejante: necesitaríamos hacer acopio de paciencia histórica para luchar largamente por cambiar valores, prácticas, instituciones, economías, políticas... Pero la pregunta trágica que no podemos dejar de plantear es: ¿tendremos tiempo para largas luchas? Enzo Tiezzi tituló un valioso libro suyo *Tiempos históricos, tiempos biológicos*. Durante casi la tota-

lidad de la historia humana tuvo sentido suponer que los tiempos históricos eran extraordinariamente rápidos en comparación con los tiempos biológicos y geológicos. Hoy se ha producido una dramática inversión: en lo que se refiere a degradaciones como la que está sufriendo la estabilidad climática (o la diversidad biológica), los tiempos biológicos son muy rápidos y los histórico-políticos demasiado lentos.

Notas

1. Joseph Stiglitz, "El cambio climático es peor que cualquier guerra", publicado el 22 de noviembre de 2006 en <http://www.ecoportel.net/content/view/full/64969>
2. Carmen Velayos, *Ética y cambio climático*, Desclée de Brouwer, Bilbao 2008, p. 36.
3. Datos del National Snow and Ice Data Center de Colorado, EEUU.
4. Agencia EFE: "Millones de toneladas de metano salen a la superficie en el Ártico", *El Mundo*, 23 de septiembre de 2008.
5. Otro de los más preocupantes sería el colapso de los ecosistemas marinos (por encima de cierto nivel de calentamiento oceánico habría extinción masiva de algas, con su capacidad de reducir el nivel de dióxido de carbono y crear nubes blancas que reflejan la luz del sol), que probablemente originaría una brusca subida de las temperaturas promedio en más de 5°C.
6. Martin Rees, *Nuestra hora final*, Crítica, Barcelona 2004, p. 16.
7. Para dar una idea de la terrible situación en que nos encontramos, cabe recordar que los científicos del IPCC están de acuerdo en solicitar una reducción de las emisiones de entre el 25 y el 40% (con respecto a los niveles de 1990) para una fecha ya tan cercana como 2020, si queremos tener opciones de no superar el peligroso umbral de 2°C de incremento de las temperaturas promedio (respecto a los niveles preindustriales).
8. Equivalente, más o menos, a las destrucciones económicas causadas por las dos guerras mundiales del siglo XX y el *crack* de 1929, todo junto. E incluso tal estimación económica probablemente infravalora el problema...
9. PNUD, *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido*, Mundi-Prensa, 2007.
10. De hecho, sabemos que el 4º informe de evaluación del IPCC publicado en 2007 más bien ha subestimado los cambios en curso (entre ellos los acontecimientos climáticos extremos, la subida del nivel del mar y la acidificación de los océanos). Así lo indica una reciente evaluación científica: Füssel, H. (2009). "An updated assessment of the risks from climate change based on research published since the IPCC Fourth Assessment Report". *Climatic Change*. 97:469-482. Por ejemplo, el umbral de calentamiento que conduciría a la fusión total o casi total de la capa de hielo de Groenlandia lo estimó el 4º informe del IPCC en 1'9-4'6 °C; la investigación más reciente lo sitúa en 1'5-2'5°C.
11. Intervención en el Coloquio "Bioética y política del cambio climático hacia el cambio tecnológico y social", Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, 25 y 26 de abril de 2011.
12. Sobre los equívocos que puede generar una "falsa conciencia antrópica" –atribuir el cambio climático a las actividades humanas en general, en vez de al modo de producción capitalista, más específicamente—, cf. Daniel Tanuro, *El imposible capitalismo verde. De la*

- revolución climática capitalista a la alternativa ecosocialista*, La Oveja Roja, Madrid 2011, p. 53 y ss.
13. Recordemos que, sin el "efecto invernadero" natural, la temperatura promedio del planeta estaría unos 30°C por debajo del promedio actual (de unos 15°C).
 14. Concretamente, un 75% aproximadamente de las emisiones de dióxido de carbono, y un 25% a la deforestación.
 15. Tanuro, op. cit., p. 33.
 16. Roger Revelle y Hans Suess, "Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean, and the question of an increase of atmospheric CO2 during the past decades", *Tellus* 9, 1957, p. 18-27.
 17. Tengamos presente que la diferencia de temperatura entre las "edades del hielo" y los períodos interglaciares más cálidos fue de unos 5°C...
 18. Tanuro, op. cit., p. 46. Véase también p. 33.
 19. *Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*, Katz, Madrid/ Buenos Aires 2011.
 20. Estudiado en p. 99 y ss., y en otros lugares de la obra.
 21. James Garvey, *La ética del cambio climático*, Proteus, Barcelona 2010, p. 40.
 22. Algo que a menudo olvidamos, pero que nos recuerdan los paleoantropólogos, es la espesa ramificación de nuestro árbol genealógico. Desde hace dos millones de años, hasta hace unos 400.000, vivieron en el este de África más de quince especies de homínidos, parientes cercanos nuestros.
 23. Jared Diamond *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*, Debate, Barcelona 2006.
 24. Harald Welzer, *Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*, Katz, Madrid/ Buenos Aires 2011, p. 316.
 25. Marcel Coderch y Núria Almirón, *El espejismo nuclear*, Los Libros del Lince, Madrid 2008, p. 21.
 26. Un solo ejemplo –pero de gran importancia–: ¿cuándo se descubrió el efecto fotovoltaico, que permite obtener electricidad a partir de la luz solar? No fue cuando la NASA decidió aprovecharlo para las exploraciones espaciales, hace pocos decenios... sino en 1839! (por el físico francés Edmond Becquerel). ¡Hace más de 170 años! ¡Otra tecnología energética –no fosilista– hubiera sido posible! ¡La sociedad industrial hubiese podido desarrollarse aprovechando los flujos de energías renovables, en lugar de los *stocks* de biomasa fosilizada! Pero al capitalismo, sistema que al perseguir el beneficio privado a corto plazo tiende a producir sistémicamente racionalidad parcial en contextos de irracionalidad global y sustantiva, le interesaban precisamente los combustibles fósiles... Véase el pertinente comentario de Daniel Tanuro, *El imposible capitalismo verde. De la revolución climática capitalista a la alternativa ecosocialista*, La Oveja Roja, Madrid 2011, p. 53-69.
 27. Analicé este fenómeno en Jorge Riechmann, "El desarrollo sostenible como asunto de justa medida", capítulo 13 de *Biomímesis*, Los Libros de la Catarata, Madrid 2006.
 28. Anthony Giddens, *La política del cambio climático*, Alianza, Madrid 2010, p. 89.
 29. Giddens, op. cit., p. 88.
 30. Giddens, op. cit., p. 73-77.

31. Giddens, op. cit., p. 90.
32. Anthony Giddens, *La política del cambio climático*, Alianza, Madrid 2010, p. 11.
33. Hans Joachim Schellnhuber (ed.), *Avoiding Dangerous Climate Change*, Cambridge University Press 2006. (Resultados del congreso de Exeter, 1-3 de febrero de 2005). Las palabras de Blair son textualmente: "With foresight such action can be taken without disturbing our way of life".
34. Citado en *El País*, 15 de junio de 2007.
35. Ulrich Beck, "El cambio climático y la justicia mundial", *El País*, 15 de junio de 2007.
36. Véase también Daniel Tanuro, *El imposible capitalismo verde. De la revolución climática capitalista a la alternativa ecosocialista*, La Oveja Roja, Madrid 2011, p. 75.
37. Un tercio de las emisiones de ese "taller del mundo" en que se ha convertido China corresponden a su sector exportador... de mercancías que acaban mayoritariamente en los países más ricos. Si se ajustase estas "emisiones grises" según el lugar del consumo de mercancías, las emisiones de China caerían a 3'1 toneladas por persona y año, y las de EEUU se dispararían hasta 29 toneladas. Cf. Tanuro, op. cit., p. 76.
38. Intervención en el Coloquio "Bioética y política del cambio climático hacia el cambio tecnológico y social", Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM, 25 y 26 de abril de 2011.
39. Angélica Enciso: "Una quinta parte del país vive en condiciones de hambre", *La Jornada*, 25 de abril de 2011.
40. Véase Donella Meadows, Jorgen Randers y Dennis Meadows, *Los límites del crecimiento (30 años después)*. Galaxia Gutenberg/ Círculo de Lectores, Barcelona 2006.
41. Véase Jared Diamond, *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Debate, Barcelona 2006.
42. Constatar esto no implica en absoluto desvalorizar las luchas obreras que llevan a la creación de los Estados sociales y democráticos de derecho con sus políticas de *welfare*.
43. Véase José Manuel Naredo, *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*, Siglo XXI, Madrid 2006.
44. Véase Pierre Bourdieu, *Contrafuegos 2: por un movimiento social europeo*, Anagrama, Barcelona 2001.
45. Antonio Estevan, *Riqueza, fortuna y poder*, Eds. del Genal, Málaga 2007. El librito es accesible en http://www.libreriaproteo.com/electronicos/hilo_dorado.pdf
46. James Garvey, *La ética del cambio climático*, Proteus, Barcelona 2010, p. 83.
47. Daniel Tanuro, *El imposible capitalismo verde. De la revolución climática capitalista a la alternativa ecosocialista*, La Oveja Roja, Madrid 2011, p. 88.
48. Anthony Giddens, *La política del cambio climático*, Alianza, Madrid 2010, p. 12.
49. Anthony Giddens, *La política del cambio climático*, Alianza, Madrid 2010, p. 13.
50. Aquí habría que tener también en cuenta las reflexiones sobre autoengaño, disociación y denegación que propuse en el capítulo 1 de *La habitación de Pascal*.
51. James Lovelock, *La venganza de la Tierra*, Planeta, Barcelona 2007, p. 29.

52. Lester R. Brown, *Plan B. Salvar el planeta: ecología para un mundo en peligro*. Paidós, Barcelona 2004, p. 19.
53. Así, el documento aprobado por más de 300 científicos de 40 países en la Conferencia de Toronto de junio de 1988 afirmaba que "la humanidad está llevando a cabo un enorme experimento de dimensiones globales, cuyas últimas consecuencias podrían ser inferiores únicamente a las de una guerra nuclear generalizada". E instaba a los países industrializados a imponer un impuesto sobre los combustibles fósiles, con vistas a la creación de un fondo para proteger la atmósfera y reducir de forma drástica las emisiones de CO₂.
54. Véase Jorge Riechmann, *Biomímesis*, Los Libros de la Catarata, Madrid 2006.
55. Editorial "Broken ice in Antarctica", *The New York Times*, 28 de marzo de 2008.
56. Carlos M. Duarte y Guiomar Duarte Agustí, "La paradoja del Ártico", *El País*, 23 de febrero de 2011.
57. Norman Birnbaum, "Una larga lucha por delante", *El País*, 25 de abril de 2011.