

Es hora de abandonar el objetivo de los 2 °C

La temperatura media global no refleja el estado de salud del planeta. La política climática debería prestar atención a todo un abanico de signos vitales

DAVID G. VICTOR Y CHARLES F. KENNEL

Desde hace casi una década, la diplomacia internacional se ha centrado en mantener el calentamiento global por debajo de los dos grados Celsius con respecto a los valores preindustriales. Esta meta, tan atrevida como fácil de entender, ha sido aceptada sin crítica y se ha demostrado muy influyente.

En lo tocante a la mitigación de emisiones, el quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se enmarca en la consecución de dicho objetivo. Lo mismo ocurre con casi cualquier política encaminada a reducir las emisiones de carbono, ya sea en California o en la Unión Europea. A finales de este año tendrá lugar en París la 21.ª Conferencia Internacional sobre Cambio Climático; una vez más, con el objetivo declarado de evitar un calentamiento superior a los 2 °C.

Es hora de que esa osada simplificación se enfrente a la realidad. El objetivo de los 2 °C está desencaminado tanto política como científicamente. Desde un punto de vista político, ha permitido que algunos Gobiernos finjan tomar cartas en el asunto cuando, en realidad, apenas han hecho nada para atenuar el calentamiento global. Y, para evaluar el impacto humano en el clima desde una perspectiva científica, existen mejores indicadores que la temperatura superficial media, básicamente estancada desde 1998 y muy poco relacionada con nada que Gobiernos o empresas puedan controlar de manera directa.

Esa incapacidad para establecer metas de relevancia científica ha provocado que investigadores y políticos lo tengan difícil a la hora de explicar cómo convertir las inversiones en resultados tangibles. Algunas de las reacciones de

los «negacionistas» se han basado, en parte, en la obsesión de los legisladores por la temperatura global y en su falta de reacción ante los verdaderos peligros del cambio climático.

Se requieren nuevos objetivos. Para evaluar nuestra influencia sobre el clima y los peligros que ello entraña, debemos prestar atención a todo un abanico de signos planetarios vitales más enraizados en la ciencia. Tales metas deberían también prestar atención a los muchos gases emitidos por la actividad humana, así como a las políticas encaminadas a reducirlos.

Oportunismo político

La dificultad para articular medidas prácticas quedó patente desde el principio. En 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) expresó la necesidad de prevenir «una interferencia antropogénica

peligrosa para el sistema climático». Pero todo intento de esclarecer el significado de «peligroso» se ha mostrado inútil, ya que la ciencia ofrece toda una variedad de respuestas según el sector del clima analizado y cada país mantiene su propia perspectiva.

Las Conferencias de las Partes de la UNFCCC celebradas en 2009 y 2010 en Copenhague y Cancún, respectivamente, reformularon el objetivo en términos de un parámetro más concreto: la temperatura media global. La cifra de 2 °C se fijó sin demasiada base científica, pero suponía un punto de referencia simple y que ya había surgido en otros foros, como los del IPCC, la Unión Europea y el G8. En aquel momento, los 2 °C se antojaban una meta concreta y tal vez asequible.

Desde entonces han surgido dos desagradables problemas políticos. Primero, se trata de un objetivo inalcanzable en la práctica. Los intentos de recortar las emisiones globales han fracasado una y otra vez. Y, con un aumento continuo de la concentración de gases de efecto invernadero, antes o después se superará el umbral de los 2 °C. Una cosa es cierta: los modelos predicen que el calentamiento puede mantenerse por debajo de los 2 °C si las emisiones se reducen de manera drástica en todo el planeta. Pero tales simulaciones parten de presupuestos heroicos, como una cooperación mundial casi inmediata y la disponibilidad generalizada de ciertas técnicas, como la generación de bioenergía con captura de carbono o algunos métodos de almacenamiento que ni siquiera se ha demostrado que funcionen a gran escala.

Dado que el objetivo de los 2 °C parece una meta firme y relacionada con el calentamiento futuro, se ha generado la falsa sensación de que los represen-



tantes políticos están tomando medidas para proteger el clima. Y, al simular que luchan por un fin inalcanzable, se han permitido ignorar la necesidad de una adaptación en masa al cambio climático.

En segundo lugar, el objetivo de los 2 °C no resulta práctico. Tan solo guarda una relación probabilística con las emisiones y las regulaciones legales, por lo que no se traduce en pautas concretas para Gobiernos ni ciudadanos. En otros ámbitos, aquellos fines que han sabido reformularse en términos de acciones específicas y factibles se han mostrado mucho más efectivos. Por ejemplo, los ocho Objetivos del Milenio, adoptados en el año 2000 por las Naciones Unidas para promover el desarrollo en los países pobres, se tornaron útiles cuando se concretaron en 21 propósitos y 60 indicadores cuantificables, prácticos y ligados a las posibilidades de Gobiernos, ONG y organizaciones humanitarias.

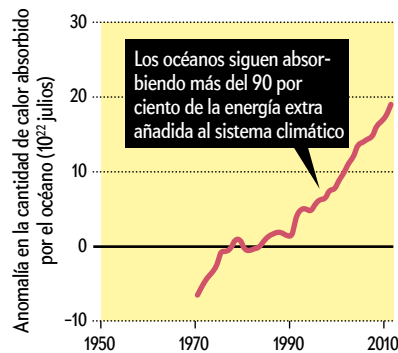
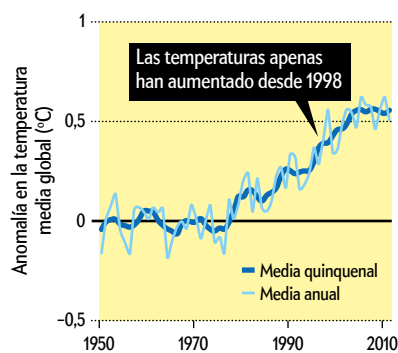
Diagnóstico científico

La meta de los 2 °C carece de base científica firme. La temperatura media del planeta apenas ha aumentado en los últimos 16 años. Sin embargo, otros datos apuntan a una aceleración del forzamiento radiativo; es decir, la medida en que la acumulación de gases de efecto invernadero está alterando el equilibrio energético del planeta.

Por ejemplo, el Ártico ha experimentado un calentamiento muy rápido, ya que el clima de las latitudes altas es más sensible a las alteraciones climáticas que el del planeta en su conjunto. Y se ha postulado que esa amplificación ártica podría estar causando condiciones meteorológicas extremas en las latitudes medias [véase «El comportamiento anómalo de la corriente en chorro», por Jeff Masters; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, febrero de 2015].

¿Cómo es posible que la presión humana sobre el clima aumente cada vez más rápido y que la temperatura superficial media permanezca estable? Casi con total certeza, la respuesta se halla en los océanos. Estos absorben hasta el 93 por ciento de la energía extra añadida al sistema climático, lo que, entre otros efectos, está provocando la subida del nivel del mar.

Sería maravilloso disponer de un solo índice que diese cuenta de todos los riesgos del cambio climático. Pero tal cosa no existe. En su lugar, necesitamos un conjunto de indicadores sobre los distintos efectos de la actividad humana sobre el



INTERCAMBIOS DE CALOR: A pesar de que la temperatura media global ha permanecido casi constante durante los últimos 16 años, las aguas oceánicas profundas han experimentado un calentamiento progresivo. En cada caso, las gráficas muestran las desviaciones con respecto a los valores considerados de referencia.

clima y sus posibles consecuencias. Los médicos llaman «signos vitales» al cuadro de datos relevantes sobre la salud de un paciente. El clima exige una perspectiva similar.

El mejor indicador ha estado presente todo el tiempo: la concentración atmosférica de CO₂ y del resto de los gases de efecto invernadero (o las variaciones en el forzamiento radiativo provocadas por ellos). Hoy, estos parámetros se encuentran bien determinados por una red internacional de estaciones de seguimiento. Ha de acordarse un objetivo mundial para la concentración media en 2030 o 2050. Después, dicha meta debe traducirse en emisiones y planes de acción concretos y actualizados periódicamente, a fin de que cada Gobierno pueda entender con claridad cuánto contribuyen sus medidas al resultado global.

Algunos contaminantes que alteran el clima, como el metano o el hollín, presentan una enorme variabilidad regional y local, y aún persisten grandes incertidumbres sobre la relación entre las emisiones humanas y la concentración registrada. Algunas iniciativas políticas para mejorar la medición y el control de esos agentes están cobrando impulso. Por ejemplo, los países que integran la Coalición Clima y Aire Limpio están intentando reducir las emisiones de sustancias contaminantes de vida corta.

Asimismo, los responsables políticos deberían prestar atención al calor retenido por los océanos y las temperaturas en las latitudes altas. Dado que la energía almacenada en el fondo del mar se liberará a lo largo de décadas o siglos, el calor absorbido por el océano sí constituye un

buen indicador del riesgo que, a largo plazo, deberán afrontar las generaciones futuras y el equilibrio ecológico del planeta. Las temperaturas en las latitudes altas, al ser tan sensibles a los cambios en el clima y al generar alteraciones palpables, también deberían considerarse un signo vital planetario.

Trazar el camino

En última instancia, necesitamos un «índice de volatilidad» que cuantifique el riesgo creciente de eventos meteorológicos extremos; de esta manera, los signos globales guardarían contacto con los aspectos locales que más preocupan a los ciudadanos. Un buen comienzo sería evaluar la superficie total del planeta que, a lo largo del año, presenta condiciones meteorológicas alejadas en más de tres desviaciones estándar de la media local y estacional.

Hay una ventana de oportunidad. A finales de este año, la conferencia de París intentará alcanzar un nuevo acuerdo mundial en la lucha contra el cambio climático. Toda iniciativa sería deberá discutir los costes que entrañan los objetivos de emisiones propuestos, repartir las cargas y diseñar mecanismos de financiación internacional. Pero los diplomáticos deberán ir más allá de la meta de los 2 °C. Y, para ello, los científicos habrán de ayudarles a entender por qué tienen que hacerlo y con qué deberían reemplazar dicho objetivo.

Aunque los nuevos indicadores no estarán listos para la cumbre de París, esta debería marcar el camino para establecerlos. Un mandato internacional claro supondría un estímulo para inves-

tigar los indicadores de salud de nuestro planeta, del mismo modo que la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas confirió impulso político a los Objetivos del Milenio. El acuerdo que se alcance en París debería incluir la convocatoria de un congreso científico internacional que busque cómo convertir las mediciones climáticas actuales en los signos vitales de mañana.

Los ciudadanos necesitan entender en qué se gasta su dinero. En ese sentido, los términos «concentración de CO₂» o «calor absorbido por los océanos» no resultan tan efectivos como «temperatura» a la hora de explicar a una persona de la

calle dónde está el peligro. Sin embargo, todo paciente entiende que, para prevenir enfermedades o prescribir tratamientos, su médico debe prestar atención a un cuadro completo de signos vitales, como la presión sanguínea, el ritmo cardíaco y el índice de masa corporal. Lo mismo ocurre con nuestro planeta.

—David G. Victor

*Escuela de Relaciones Internacionales
y Estudios del Pacífico
Universidad de California en San Diego*

—Charles F. Kennel

*Instituto Scripps de Oceanografía
Universidad de California en San Diego*

Artículo original publicado en *Nature*, vol. 514, págs. 30-31, 2014. Traducido con el permiso de Macmillan Publishers Ltd. © 2014

PARA SABER MÁS

History of the 2°C climate target. Samuel Randalls en *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 1, n.º 4, págs. 598-605, julio de 2010.

Global warming gridlock: Creating more effective strategies for protecting the planet. D. G. Victor. Cambridge University Press, 2011.

Distinctive climate signals in reanalysis of global ocean heat content. Magdalena A. Balmaseda, Kevin E. Trenberth y Erland Källén en *Geophysical Research Letters*, vol. 40, n.º 9, págs. 1754-1759, mayo de 2013.

PALEONTOLOGÍA

Los mamíferos más antiguos de la Antártida

Nuevos hallazgos fósiles respaldan la historia biótica y paleogeográfica común de los continentes antártico y sudamericano

JAVIER N. GELFO

En la actualidad, la Antártida, con una superficie algo mayor a la de Europa, constituye el único continente cubierto en su totalidad por glaciares. El clima polar dificulta el desarrollo de la vida tal cual la conocemos en el resto del planeta. De este modo, la muy escasa fauna se halla principalmente asociada a los océanos circundantes, mientras que los vertebrados terrestres, inexistentes desde que los glaciares cubrieron el continente hace unos 40 millones de años, arribaron con el hombre en el siglo XIX.



DETALLE DEL MOLAR del mamífero extinto *Notiolofos*.

En el pasado remoto, sin embargo, la posición geográfica de la Antártida, sus relaciones con otros continentes, su clima y, en consecuencia, su biota, conformaban un mundo muy distinto al de hoy, en el que medraban mamíferos terrestres. En un artículo publicado en la revista *Palaeontology*, se ha dado a conocer el registro más antiguo de este grupo en el continente. El descubrimiento aporta una valiosa información sobre la historia evolutiva de los mamíferos, así como nuevas pruebas sobre el momento en que se interrumpió la conexión terrestre entre América del Sur y la Antártida.

Desde mediados de los años ochenta del siglo XX, el Instituto Antártico Argentino y la Dirección Nacional del Antártico, a través de convenios con el Museo de La Plata, vienen realizando sin interrupción prospecciones paleontológicas en la cuenca de James Ross, al oeste de la península antártica. Estos trabajos, liderados por Marcelo Reguero y un gran número de especialistas, han permitido descubrir restos fósiles de peces, dinosaurios, reptiles marinos, aves y mamíferos. Durante la campaña antártica de verano del 2012-2013 en la isla Seymour, Thomas Mörs, colaborador del Museo de Historia Natural de Suecia, descubrió restos de mamíferos en sedimentos de la Formación La Meseta, datados en 55,3 millones de

años (Eoceno temprano). Los materiales corresponden a un diente y una falange de *Notiolofos*, un mamífero placentario de la familia Sparnotheriodontidae (del orden extinto Litopterna). Esta se halla compuesta por un grupo poco numeroso pero con una amplia distribución geográfica, con representantes en sedimentos del Eoceno de São José de Itaboraí en Brasil, y en diversas localidades de Argentina, entre ellas en la provincia de Mendoza y la región patagónica.

Los elementos descubiertos de la dentición de *Notiolofos* permiten inferir que se trataba de un animal de hábitos herbívoros. Igual que el resto del orden, eran ungulados: apoyaban sus miembros anteriores y posteriores en el extremo de sus dedos, los cuales se hallaban revestidos con una pezuña, similar a la que en la actualidad podemos observar en el tercer y único dedo de los caballos, o en los dedos segundo y cuarto de las vacas.

Antes de la división de Gondwana

Tras la extinción de los dinosaurios (a excepción de las aves), hace unos 65 millones de años, el supercontinente Gondwana, que había reunido las masas continentales del hemisferio sur, se estaba fragmentando. El contacto terrestre entre Australia, la Antártida y América del Sur todavía facilitaba el intercambio faunístico