

Feb 98

# FUTURO

143/c

FISICA ► CLIMA

## Los políticos han decidido en Kioto que la ciencia es creíble

**BENJAMIN D. SANTER**  
Mi trabajo como científico es estudiar la naturaleza y las causas del cambio climático. En abril de 1994, fui invitado a participar como autor colaborador principal de un capítulo de un informe elaborado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), de Naciones Unidas. El capítulo del que yo era responsable se titulaba *Detección de cambio climático y atribución de causas*. Se centraba en estudios de investigación que intentan separar las variaciones naturales del clima de los cambios climáticos debidos a las actividades humanas. Mi tarea era colaborar con unos 35 científicos más de todo el mundo para hacer una valoración general de esta investigación. Nuestra opinión, elaborada en un exhaustivo proceso que duró 18 meses y que incluyó la revisión del capítulo por parte de cientos de otros expertos, era que lo más probable es que las actividades humanas hayan cambiado el clima global.

Basamos esta conclusión en pruebas muy diferentes, entre ellas el aumento de la temperatura global de la superficie de la Tierra en unos 0,6° en el siglo pasado, un valor coherente con el calentamiento provocado por influencia humana según las previsiones de los modelos por computadora del sistema climático. También se basaba en subidas en el nivel del mar, en el contenido de humedad atmosférica y en el derretimiento de los glaciares. Los estudios de temperatura realizados a partir de los anillos de los árboles, los núcleos de hielo y la subida y bajada del mar, que indicaron que el siglo XX ha sido extraordinariamente cálido en el contexto de los últimos 500 a 1.000 años, reforzó aún más esta idea.

me del IPCC en 1996, pensé que podía volver a la reconfortante oscuridad de mi propia investigación. Estaba equivocado. Fui acusado de negligencia profesional grave. Falsificación deliberada de datos, "limpieza científica", "tráfico político"... éstas y otras acusaciones fueron mis compañeras a diario, así como las amenazas de investigación por parte del Congreso [EE UU] y las peticiones de destitución.

Indudablemente, nuestra conclusión de "influencia humana apreciable" tocó la fibra sensible de algunas facciones con un interés especial en el resultado de la valoración científica. Sin embargo, la ciencia se mantiene firme y la investigación publicada después de la aparición del informe del IPCC ha justificado nuestros descubrimientos.

Los políticos reunidos en la cumbre mundial del clima, celebrada en Kioto a principios de este mes no se han dejado influir por los intentos de desprestigiar la ciencia básica. Decidieron que la ciencia es creíble. Pese a los



Manifestación durante la cumbre del clima en Kioto (Japón) con una pancarta que pide "Parar las emisiones de CO<sub>2</sub> ahora".

enormes obstáculos de los intereses nacionales, los países han acordado los límites para la reducción de los gases de efecto invernadero. Kioto marca una madurez histórica de la raza humana, un reconocimiento de que los problemas globales exigen soluciones verdaderamente globales.

El camino que lleva a la puesta en práctica del acuerdo de Kioto será largo y arduo. No deberíamos olvidar el hecho de que las actividades humanas han alterado la composición de la atmósfera terrestre y, con ello, el clima. Estamos haciendo un experimento global incontrolado y a las futuras ge-

neraciones podría no gustarles el resultado. Eso me preocupa mientras escribo y veo dormir a mi hijo, ajeno a Kioto. ¿Qué futuro climático heredarán él y sus hijos?

Benjamin D. Santer, científico de investigación del clima en el Lawrence Livermore National Laboratory.

## Un acuerdo internacional muy escaso

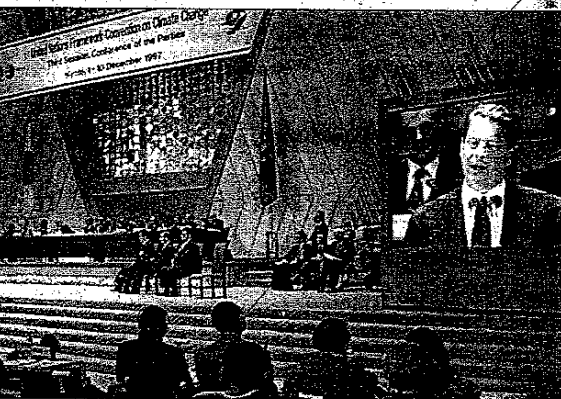
Para controlar la subida de las temperaturas hay que reducir las emisiones a la mitad de las actuales

**ANTONIO RUIZ DE ELVIRA**  
Tras 100 años de aviso y por lo menos 15 de trabajo intenso de una comunidad de algunos de los mejores científicos del mundo, todavía se alzan algunas voces que ponen en duda la existencia de un cambio climático producido por el ser humano.

Esas dudas deben ser tenidas en cuenta cuando se justifican con argumentos y con datos fiables. Pero la mayoría de las veces esas dudas se basan en datos aislados, sacados de contexto, aunque quizá basados en expresiones tales como "Fotos de satélite", "Imágenes del Sol", que se pretenden como validadores de meras aserciones gratuitas.

El ser humano, en el desarrollo de su actividad industrial, de su esfuerzo para ocupar nuevas tierras, para producir más alimento, está lanzando a la atmósfera gases que absorben el calor que emite constantemente la superficie de la Tierra. Ese calor queda así atrapado entre la atmósfera y la superficie y su temperatura sube de forma lenta pero constante, como la temperatura de un enfermo al que se le ponen cada vez más mantas encima; mantas que atrapan el calor que produce.

Que esto es así lo dice la teoría, lo dicen los datos y lo dicen los cálculos que se hacen día a día en todo el mundo. ¿Dónde están las dudas? Las dudas son



Intervención del vicepresidente de EE UU en la cumbre de Kioto.

de dos tipos: unas se refieren a situaciones pasadas en la evolución del clima; otras, a los errores, siempre cuantificables, de los datos observados y de los cálculos realizados.

El clima ha cambiado constantemente desde que apareció la atmósfera sobre la Tierra. Unas veces, cambios grandes, de tres a cuatro grados de temperatura media global; otras veces cambios pequeños, de décimas de grado. Hace 18.000 años la Tierra estaba cubierta de hielo. La temperatura se mantuvo fría hasta hace unos 8.000 años, cuando se produjo

un cambio brusco hacia una temperatura más alta, que, curiosamente, coincide con la aparición de las civilizaciones de los ríos, en el Nilo, Mesopotamia, el Indo y el río Amarillo. Desde entonces, y durante 8.000 años, la temperatura media del globo se ha mantenido esencialmente estable, con fluctuaciones de décimas de grado, y una ligera tendencia a la baja, hasta alrededor de 1880, desde cuando se ha detectado una clara tendencia a la subida.

El clima cambia constantemente. El cambio que sabemos se está produciendo ahora es,

sin embargo, muy intenso (unos dos grados y medio) y muy rápido (unos 200 años). Todas las observaciones de la naturaleza, y todos los cálculos hechos por el ser humano tienen errores. Pero la Física es la ciencia que enseña a cuantificar esos errores.

Sabemos que los errores de medida son del orden del 10%, y del mismo orden los de los cálculos. Esto, lo único que nos dice, es que podemos equivocarnos en más o menos tres décimas de grado, y en unos años más o menos en cuando se alcanzará esa temperatura elevada que sabemos se va a producir.

El acuerdo logrado en la cumbre de Kioto es muy escaso. Para controlar la subida de temperatura es imprescindible no sólo mantener las emisiones a un nivel del 0% de las de 1990, sino, radicalmente, reducir las emisiones a, al menos, la mitad de las actuales. Kioto es un primer paso prometedor. Nos queda mucho esfuerzo por delante, esfuerzo que deberá ir en dos direcciones: reducir las emisiones mediante nuevas tecnologías y la adaptación a los cambios que de cualquier forma se van a producir, adaptación que en España pasan por una reforestación masiva.

Antonio Ruiz de Elvira es catedrático de física aplicada de la Universidad de Alcalá.

### Causado por el hombre

Otros estudios aportaron pruebas adicionales, demostrando que la correspondencia más clara entre las observaciones y las predicciones con modelos se obtiene cuando estos últimos incluyen cambios causados por el hombre en concentraciones de gases de invernadero y partículas minúsculas de aerosol. También nos dice que no es probable que los cambios climáticos que hemos observado sean debidos a meras causas naturales.

En el *Resumen para los políticos* del último informe del IPCC (1995), explicamos nuestra valoración de la ciencia en unas cuantas palabras. Estas palabras están que reflejar tanto las pruebas fehacientes que avalaban una influencia humana en el clima como la incertidumbre inherente a toda ciencia que trate con un sistema tan complejo como el medio ambiente. Tras muchas deliberaciones, la conclusión final fue que "las pruebas valoradas objetivamente indican una influencia humana apreciable en el cambio global".

Tras la publicación del Informe

04-1143-C-CONT-3