

Las proyecciones de los modelos han sobreestimado el calentamiento global desde comienzos de los noventa.

La reciente publicación de varios trabajos poniendo de relieve el desajuste entre los datos medios de las observaciones reales y las proyecciones realizadas por el conjunto CMIP5 de modelos normalizados (Coupled Models Intercomparison Project), han provocado una alarma generalizada y una serie de respuestas y debates en los blogs. Los títulos de algunos de estas respuestas expresan el problema. Por citar solamente dos de ellos: *Sobreestimación del calentamiento global en durante los últimos 20 años*, (*Nature Climate Change* Septiembre 2013 de C. Fyfe *et al.*); *¿Pueden los modelos climáticos explicar el reciente estancamiento del calentamiento global?*, En (www.Academia.edu/4210419/can_climate_models_explain_the_recent_estagnation_in_global_warming, 2013, de H. Von Storch *et al*), con ellos hay toda una colección de trabajos dedicados a evaluar o explicar la incertidumbre en las proyecciones y a las causas del desajuste. Pero veamos los datos.

Desde 1993 a 2012, el incremento de las temperaturas medias globales ha estado entre 0,008 y 0,014°C/año, tasa que es significativamente más baja que la simulada por los modelos CMIP5 la cual incluye 117 simulaciones de 37 modelos, a partir de las cuales, el promedio anual de temperaturas globales simuladas estaría entre 0,028 y 0,030°C/año, (Fyfe 2013), es decir, la proyección habría sido entre 2,1 y 3,5 veces superior a lo observado.

Pero desde 1998 la diferencia entre observaciones y proyecciones se acentúa, pues los valores calculados oscilan entre 0,0037 y 0,008°C/año, según la fuente (Von Storch *et al*, 2013), pero los valores observados están entre 0,018 y 0,024°C/año (Fyfe *et al* 2013), es decir, resultan superiores a lo observado entre 3 y 5 veces, lo que representa una diferencia excesiva que requiere explicaciones.

La explicaciones incluyen desde las particularidades de El Niño a los procesos inducidos por el deshielo ártico, cuestiones que los modelos deberían haber previsto. Sin embargo la mayoría de los trabajos coincide en tres tipos de explicaciones. Por una parte, según se acaba de apuntar, no se ha valorado de forma adecuada la variabilidad natural del clima, debido a procesos imprevisibles en sus interacciones como puede ser el propio caso de El Niño; por otra parte, pueden no haberse considerado factores externos, como variaciones en la radiación solar o posibles alteraciones cósmicas del clima o bien otros factores atmosféricos como los aerosoles; en tercer lugar puede ser que el efecto antrópico se haya sobrestimado o, dicho más suavemente, que la sensibilidad de los modelos a los gases de efecto invernadero esté sobrevalorada. También puede ser que las tres razones hayan actuado conjuntamente (Von Storch *et al* 2013).

En mi modesta opinión quizá pueda deberse a una fase algo más fresca de la evolución a largo plazo del clima, del estilo de la que tuvo lugar desde los años treinta a los setenta del siglo XX, especialmente en los cincuenta y

sesenta. Entonces, tras un periodo de rápido calentamiento, notable desde 1910 a 1930, sucede un progresivo enfriamiento que culmina entre mediados de los cincuenta y mediados de los sesenta, para reiniciar un rápido incremento de las temperaturas desde entrados los setenta hasta principios de los noventa. Quizá estamos asistiendo a las primeras etapas de una fase similar que podría culminar en los años veinte-treinta de este siglo para continuar, a partir de entonces, con un rápido incremento de las temperaturas. Solamente disponemos de datos fiables referentes a un periodo de este tipo, que no deja de ser una forma de variabilidad climática, de manera que no podemos estimar su periodicidad ni sus rasgos, ni se puede incluir su consideración en los modelos.

¿Significa todo esto que, puesto que las proyecciones se equivocan, podemos lanzarnos a la producción sin freno de gases de efecto invernadero? La respuesta es no. Bien sea que se trate de una fase un poco más fría periódica, bien sea que se deba a cualquier otro fenómeno natural, la temperatura seguirá subiendo una vez superado el momento. Estos datos no modifican la tendencia, solamente el ritmo de evolución y exigen ajustar los modelos, además de considerar con prudencia las simulaciones. Algo similar podría decirse de las otras dos razones de la falta de acuerdo entre la realidad y las simulaciones. Es necesario reajustar los modelos y no sobreestimar el problema de las emisiones y valorar más precisamente las interacciones negativas (aerosoles por ejemplo). Pero no cabe duda de que el clima esta cambiando hacia una situación varios grados más cálida y duradera, probablemente de origen natural pero fuertemente acelerada por las emisiones.

Otra cuestión, que subyace tras este incidente -que científicamente tiene sólo una importancia relativa a la forma de hacer las proyecciones- es todo el estado de opinión que se mueve en torno a la cuestión del cambio climático. Con ese afán proselitista que caracteriza a las sociedades occidentales, especialmente a las protestantes y norteamericanas, convencidos de que es necesario detener la emisión de gases de efecto invernadero, se ha tomado la cuestión como una campaña de evangelización que solo puede terminar con la salvación global, para lo cual nos amenazan con el infierno que anuncian las proyecciones de los modelos. Son estos fanáticos los que han visto puestas en cuestión sus afirmaciones y la fe que predicaban. De hecho sus exageraciones y fundamentalismo ocasionan mayores problemas a la causa en que militan. No se trata de acciones voluntaristas para reducir un problema que, más pronto o más tarde, será grave y sin solución. Por ese camino, sólo se predica, pero no se llega a la conversión de todos los paganos, ni se va a reducir la emisión de gases. Reducirla a un mínimo, no suprimirla, significaría un cambio radical en el modo y en los estándares de vida de occidente y de la mayor parte del resto del mundo, lo que no será posible sin cambiar radicalmente el sistema económico y social vigente, cosa que no se hará por las buenas, sino a un coste muy alto en vidas y bienes a escala planetaria.

Otro camino es la ingeniería planetaria, las soluciones técnicas de la geoingeniería, que van desde la búsqueda de sumideros de CO₂ capaces de absorber gigantescas cantidades, lo que no parece muy factible, hasta toda una gama de intervenciones atmosféricas, incluso espaciales. Ahí va una relación recopilada por Claire L. Parkinson (Coming climate crisis?, 2010):

- **Almacenar el exceso de CO₂ en el océano a gran profundidad**

Se trata de capturar el CO₂ en origen (industrias) licuarlo mediante presión transportarlo en tuberías a la costa y sumergirlo en lugares como el Estrecho de Gibraltar donde las corrientes los arrastrarían al fondo del océano. Aunque esto solo resolvería temporalmente el problema, pues se calcula que el CO₂ tardaría menos de 1000 años en regresar a la atmósfera.

- **Captura y almacenamiento de carbono**

Además de las propuestas para capturar CO₂ en origen, algunas de las cuales se conocen en la industria desde hace tiempo, aunque son incapaces de alcanzar la escala necesaria, hay propuestas para capturarlo en la atmósfera y transportarlo a almacenes bajo tierra, solución que no deja de plantear notables problemas por los riesgos asociados a los escapes o filtraciones, aunque también se propone el uso de yacimientos petrolíferos agotados.

- **Inyección de aerosoles en la atmósfera**

Se trataría de partículas capaces de reflejar la radiación solar inyectadas en la estratosfera. Al parecer serían necesarias 10 millones de toneladas anuales de SO₂. Esta propuesta podría tener un catastrófico efecto sobre el ozono estratosférico

- **Inyección de pequeños reflectores en la atmósfera**

Serían minúsculos globos de aluminio rellenos de hidrógeno, inyectados a 25 km de altura, para reflejar la radiación solar. Esta solución podría generar problemas a la actividad espacial y a la observación astronómica.

Proteger la Tierra con un escudo espacial

Consistiría en un gigantesco reflector colocado en el espacio que reduciría la cantidad de rayos solares que alcanzan la Tierra: Sería necesario un tamaño superior a 4,5 millones de km², cuya puesta en órbita alcanzaría costes astronómicos.

- **Colocar laminas de plástico reflectivo en los desiertos**

Se trataría de colocar una película de polietileno blanco sobre 25.870 km² de desierto cada año para reflejar la radiación solar, entendido como solución temporal durante unos 60 años (más de 1500 millones de km²) mientras se desarrollan otras técnicas más eficientes. Todo esto sin considerar lo que se cubriría con ese film o el mantenimiento para evitar su ocultación por la sedimentación del viento.

- **Modificar la reflectividad del océano**

Puesto que reflejar la radiación, el océano, cuya capacidad de reflejar la radiación es mucho menor que los desiertos, parece un objetivo más atrayente. Así se trataría de añadir partículas reflectantes flotando en la superficie del agua, lo que podría reducir el albedo terrestre en un 1 %. Todo ello sin considerar los efectos que esto tendría en la vida marina y, consecuentemente, en su capacidad de absorber CO₂.

Cerrar el estrecho de Bering

El objeto de esta propuesta, consistente en cerrar con una presa el estrecho de Bering, sería evitar la pérdida de hielo ártico, manteniendo su elevado albedo.

- Fertilizar con hierro los océanos

Se trataría de conseguir un incremento del fitoplancton para incrementar su capacidad de absorción de CO₂ mediante la fotosíntesis. Serían necesarias 430.000 toneladas anuales de hierro cuya producción y transporte añadiría una proporción de CO₂ a la atmósfera, aparte de otros efectos dañinos en la química oceánica y en la vida marina.

En fin, parece que todas estas propuestas, y otras aún mas osadas e insensatas, como modificar la órbita de la Tierra acercando un gran objeto (asteroide o cometa) que pudiera sacarla de su órbita actual y alejarla a una órbita donde la alcanzase menos radiación solar, no pasan de ser arbitrios sin considerar sus consecuencias, ni valorar las dificultades de todo tipo que supondría ponerlas en práctica, aunque la tecnología actual posibilite su ejecución.

En conclusión, dejando a un lado la capacidad de los modelos para predecir el futuro de forma fiable, nos enfrentamos a un cambio climático hacia temperaturas más elevadas que a largo plazo -seguramente más largo que lo considerado en las simulaciones- supondrá una notable reducción del volumen de hielo continental y una elevación del nivel del mar. (Se estima que hace 125000 años, durante el Emiense, -ultimo interglaciar-, la temperatura llevo a ser de 3 a 5°C mas alta que la actual y el nivel del mar alrededor de 4 a 6 metros mas elevado; pero no desapareció el hielo de Groenlandia ni de la Antártida aunque su volumen fuera menor que hoy). Por tanto no parece que *per se* el cambio climático sea tan dramático como lo pintan. Los problemas que lo agravan y que normalmente se mencionan pocas veces, es el grado de contaminación creciente y no solo de gases de efecto invernadero, especialmente la que afecta a los océanos y mares epicontinentales, el volumen de población en niveles sin duda de difícil gestión para la conservación de la calidad planetaria, y, en relación con estos hechos, un sistema económico que tiene por objeto el enriquecimiento individual extrayendo plusvalías del medio y de otros seres, humanos o no, lo que ha llevado a ocupar y crear negocios en lugares completamente inapropiados, a mantener y potenciar la contaminación y a especular con materias primas y recursos, negando que la consideración del futuro tenga interés alguno. Demos nombre real a un problema cuya tasa de crecimiento anual actualmente es muy superior a la del calentamiento global.

Luis Vicente García Merino

Santander 3 de Septiembre de 2013

REFERENCIAS:

- CURRY, J. A. & WEBSTER P.J. (2011): *Climate Science and the uncertainty monster*. In ***Bulletin of American meteorological Society (BAMS)*** December 2011 pp 1667-1682
- FYFE, John C.; GILLET Nathan P. & ZWIERS, Francis W. (2013) *Overestimated global warming over the past 20 years*. In ***Nature Climate Change*** vol 3, September 2013, pp. 767-769.
- KATZ, Richard W.; Craigmile, Peter F.; GUTTORP, Peter; Haran, Murali, SANSÓ, Bruno & STEIN, Michael L. (2013): *Uncertainty analysis in climate change assessments*. In ***Nature Climate Change***. Vol 3 September 2013 pp. 679-771.
- KOSAKA, Yu & XIE, Shang -ping (2013): *Recent global warming hiatus tied to equatorial Pacific surface cooling*. In ***Nature*** 28 August 2013. Letters.
- MCWILANS, James C (2007): *Irreducible imprecisión in atmospheric and oceanic simulations*. In ***Proceedings of the National Academy of Sciences of the Unites States of America. (PNAS)*** vol 104 pp 8709-8713.
- PARKINSON, Claire I. (2010): *Coming climate crisis? Consider the past beware the big fix*. Rowman & littlefield Publishers. 411pág.
- VON STORCH, Hans; BARKHORDINIAN, Amineh; HASSELMAN, Klaus & ZORITA, Eduardo (2013) *Can climate models explain the recent stagnation in global warming?*
www.Academia.edu/4210419/can_climate_models_explain_the_recent_stagnation_in_global_warming