

Un análisis económico parcial sobre geoingeniería

[Alan Robock](#) – Rutgers University (23/08/2009)

El Climate Consensus Center (1) de Bjorn Lomborg acaba de sacar un informe sin escrutinio sobre geoingeniería. *Un Análisis de Ingeniería Climática como Respuesta al Calentamiento Global* (2) de J. Eric Bickel y Lee Lane. El "Consenso" en el título del centro de Lomborg se basa en un encuentro de 50 economistas el año pasado. El problema de permitir que economistas decidan la respuesta apropiada de la sociedad al calentamiento global es que ellos basan sus análisis sólo en sus propias cuantificaciones de los costes y los beneficios de las diferentes estrategias. En este artículo, discutido más abajo, simplemente omiten los costes de algunos de los aspectos potencialmente negativos de producir una nube estratosférica que bloquee la luz del sol o hacer que la cima de las nubes brillen para que reflejen más luz solar y llegan a la conclusión de que estas estrategias tienen un ratio de 25-5000 a 1 beneficio/coste. Que el segundo autor trabaje para el American Enterprise Institute, un lobby que hay estado liderando a los negacionistas del cambio climático no es sorprendente, excepto que ahora está a favor de una solución a un problema que durante años para ellos no existía.

La geoingeniería ha recorrido un largo camino desde que la discutimos aquí (3) hace tres años. (Aquí, uso el término "geoingeniería" para referirme a "el manejo de la radiación" (SRM, siglas en inglés) y no a la captura y secuestro de carbono, llamada "Captura de aire" en el informe, un tema relacionado con asuntos muy diferentes). En una entrevista en *New Scientist* (4), Jhon Holdren, el consejero científico del presidente Obama, dice que la geoingeniería tiene que ser examinada como una respuesta posible al calentamiento global, pero que no se podemos hacer tal determinación ahora. En una conferencia de dos días sobre geoingeniería organizada por la Academia Nacional de Ciencias de EEUU (5) que fue mantenida en junio de 2009, con una charla de apertura por el Presidente, Ralph Cicerone. La Sociedad Meteorológica Americana (AMS, siglas en inglés) ha emitido una declaración política (6) sobre geoingeniería, la cual urge a consideraciones de precaución, más investigación y restricciones apropiadas. Pero toda esta atención llega con el mensaje de que sabemos poco sobre la eficacia, los costes y los problemas asociados con la geoingeniería y se necesitan muchos más estudios.

Bickel y Lane, sin embargo, no dudaron en escribir un informe que es bastante tendencioso a favor de la geoingeniería usando SRM, enfatizando el bajo coste y desmintiendo la mayor parte de los aspectos posiblemente negativos. Usaron cálculos con el modelo Dinámico Integrado de Clima y Economía (DICE) para parecer que el documento pareciera científico, pero hay una serie de asunciones inherentes y se negaron por adelantado a presentar sus resultados en términos de un rango de barras de error. Los números específicos en sus resultados hacen que los resultados parezcan mucho más ciertos de lo que son. Aunque hablaron de posibles consecuencias negativas, se negaron a cuantificarlas. Realmente, el propósito de esta nueva investigación es hacer justo eso, pero el tono de este informe es afirmar que enfriar el planeta tendrá varios beneficios, que PUEDEN ser cuantificados. Las conclusiones y el resumen del artículo implican mucho más certitud los beneficios netos de SRM que la realidad.

Mis áreas principales de acuerdo con este estudio son que el calentamiento global es un problema serio e importante, que SRM con los aerosoles estratosféricos y el abrillantado de nubes no sería caro, y que realmente necesitamos hacer más investigación sobre geoingeniería. Los autores dan una introducción equilibrada de los asuntos del calentamiento global y los posibles tipos de geoingeniería.

Pero Bickel y Lane ignoran los efectos de la acidificación del océano por las emisiones continuadas de CO₂, desechándolo como una causa perdida. Incluso sin calentamiento global, es necesario reducir las emisiones de CO₂ es lo mejor para

salvar el océano. El coste de este continuo daño al planeta, sobre el cual la geoingeniería no tiene nada que hacer, es ignorado en el análisis en este informe. Y sin mitigación, SRM necesitaría ser continuado durante cientos de años. Si fuera parado, por la pérdida de interés o por falta de medios de la sociedad, el rápido calentamiento resultante sería mucho más peligroso que el calentamiento gradual que ahora estamos experimentando.

Bickel y Lane incluso no mencionan varios efectos negativos potenciales de SRM, incluyendo deshacerse de los cielos azules, enormes reducciones en la energía solar de los sistemas que usan la radiación solar directa o arruinar la astronomía óptica terrestre. Dan a entender que las tecnologías SRM funcionarán perfectamente e ignorar lo desconocido de lo desconocido. Ninguna nube ha sido nunca brillantada artificialmente por la inyección de aerosoles salinos marinos y aún este informe afirma poder cuantificar los beneficios y los costes para la sociedad del brillantado de nubes.

También insinúan que la geoingeniería estratosférica puede ser testeada a una escala pequeña pero esto no es verdad. Pequeñas inyecciones de SO₂ a la estratosfera produciría realmente un pequeño forzamiento radiativo y no seríamos capaces de separar los efectos del ruido meteorológico. Las pequeñas erupciones volcánicas del año pasado (1.5 Tg de SO₂ de Kasatochi en 2008 y 1 Tg de SO₂ del Sarychev en 2009, comparados con las 7 Tg de SO₂ de El Chinchón en 1982 o los 20 Tg de SO₂ del Pinatubo en 1991), han producido nubes estratosféricas que pueden ser bien observadas, pero no podemos detectar ningún impacto climático. Sólo una inyección estratosférica a gran escala podría producir impactos medibles. Esto significa que el camino que ellos proponen nos llevaría directamente a la geoingeniería, aunque sólo sea para probarlo, y después sería mucho más difícil parar, con intereses comerciales en continuar (e.j: La guerra de las galaxias, que nunca ha funcionado). (1Tg: 1×10^{12} gramos).

Bickel y Lane también ignoran varios documentos fecundos sobre geoingeniería que presentan resultados científicos mucho más avanzados que otros viejos documentos que citan. En particular, ignoran Tilmes et al. (2008), Rasch et al. (2008) y Jones et al. (2009).

Con respecto al ozono, rechazan las preocupaciones sobre la reducción del ozono y el incremento de los ultravioleta citando a Wigley (2006) y Crutzen (2006), pero ignoran los resultados de Tilmes et al. (2008), quienes mostraban que los efectos prolongarían el agujero de la capa de ozono durante décadas y que el desarrollo de aerosoles estratosféricos en una par de décadas no sería tan seguro como afirman. Bickel y Lane aseguran, de forma completamente incorrecta, "A primera vista, sin embargo, no parece que la cuestión del ozono podría invalidar el concepto de los aerosoles estratosféricos".

Respecto al proyecto para sólo el Ártico, sugieren en varios lugares que sería posible controlar el clima ártico basándose en los resultados de Caldeira y Wood (2008) quienes artificialmente reducen la luz solar en un casquete polar en su modelo (el modelo "yarmulke"), mientras que Robock et al. (2008) mostraban con un modelo más realista que trata explícitamente la distribución y el transporte de los aerosoles estratosféricos, que los aerosoles podrían no estar confinados sólo al Ártico, y tal estrategia de desarrollo afectaría al monzón de verano asiático, reduciendo la precipitación sobre China e India. Y Robock et al. (2008) dan ejemplos de erupciones volcánicas pasadas que ilustran este efecto, tal y como la reducción del régimen de precipitaciones después de la erupción del Pinatubo (Trenberth y Dai, 2007).

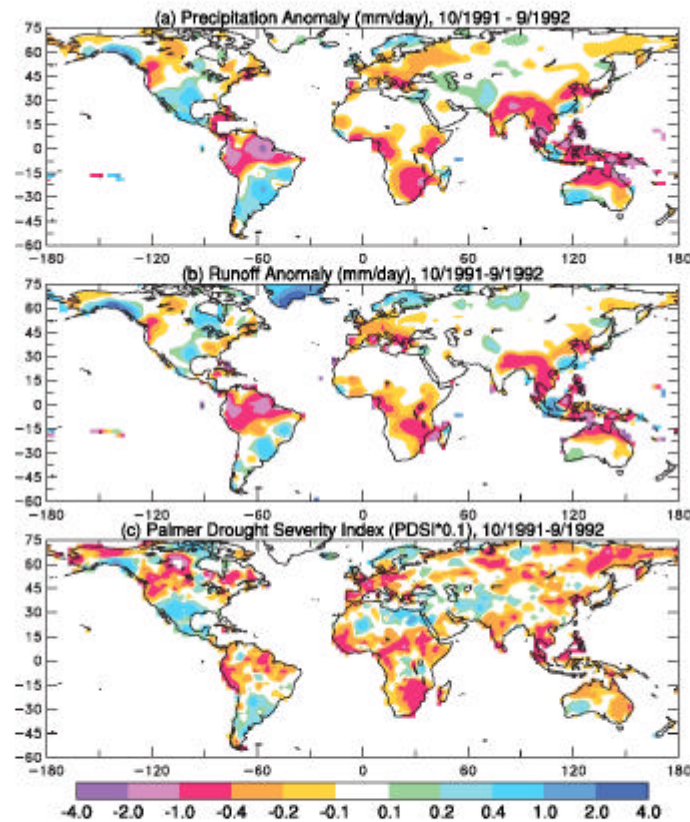


Figure 3. (a) Observed precipitation anomalies (relative to 1950–2004 mean) in mm/day during October 1991–September 1992 over land. Warm colors indicate below normal precipitation. (b) As for Figure 3a but for the simulated runoff [Qian *et al.*, 2006] using a comprehensive land surface model forced with observed precipitation and other atmospheric forcing in mm/day. (c) Palmer Drought Severity Index (PDSI, multiplied by 0.1) for October 1991–September 1992 [Dai *et al.*, 2004]. Warm colors indicate drying. Values less than -2 (0.2 on scale) indicate moderate drought, and those less than -3 indicate severe drought.

Figura 3. (a) Anomalías de precipitación observadas (relativas al periodo 1950-2004) durante octubre de 1991-septiembre de 1992 sobre tierra. Colores cálidos indican precipitaciones por debajo de lo normal. (b) Como la figura 3a pero para el modelo de escorrentía usando un modelo completo de superficie de tierra con las precipitaciones observadas y otros forzamientos atmosféricos en mm día. (c) Índice de sequía severa de Palmer (PDSI, siglas en inglés, multiplicado por 0.1 de octubre de 1991 a septiembre de 1992). Colores cálidos indican desecado. Valores menores que -2 (0.2 en la escala) indica sequía y menor de -3 sequía severa.

Hablando sobre el abrigamiento de nubes, Bickel y Lane ignoran los resultados de Jones *et al.* (2009); el abrigamiento de nubes enfriaría principalmente a los océanos y no afectaría a la tierra demasiado, a fin de cuentas es imperfecto en el mejor método para tener en cuenta el calentamiento global. Sin embargo, Jones *et al.* (2009) descubrieron que el abrigamiento de nubes sobre el Atlántico sur produciría una sequía severa sobre el Amazonas, destruyendo la selva tropical.

También ignorar un tipo enorme de asuntos éticos y de gobierno mundial. ¿De qué mano dependería el termostato global? ¿Quién confiaría en artefactos militares o en compañías multinacionales de geoingeniería que tengan los intereses de la población del planeta en primer lugar?

No parecen darse cuenta de que las erupciones volcánicas afectan al cambio climático a causa de los aerosoles de sulfato producidos por inyecciones del dióxido de azufre en la estratosfera, el mismo que es propuesto por SRM; y no por partículas más grandes de ceniza que caen rápidamente después de una erupción y no causan cambio climático.

Rechazan la captura de aire ("las tecnologías de captura de aire no parecen tan prometedoras como el manejo de la radiación solar desde una perspectiva técnica o de costes"), pero ignoran un punto importante; que tendría pocos de los efectos secundarios potenciales de SRM. La captura de aire sólo quitaría de la causa del calentamiento en primer lugar, y los únicos efectos secundarios serían en las localizaciones donde el CO₂ sería secuestrado.

Por alguna razón, insisten en usar las unidades incorrectas para el flujo de energía (W) en lugar de las unidades correctas de W/ m² y después los mezclan en el documento. No puedo entender porque eligieron hacerlo tan confuso.

Las consecuencias potencialmente negativas del SRM estratosférico fueron claramente expuestas por Robock (2008) (6) y actualizado por Robock et al. (200) (7), la cual todavía lista 17 razones por las que la geoingeniería podría ser una mala idea. Uno de estas posibles importantes consecuencias, la amenaza del suministro de agua para la agricultura y otros usos humanos, ha sido enfatizada recientemente en un reciente artículo en Science (7) por Gabi Hegerl y Susan Salomon,

Robock et al. (200) (8) también listas algunos beneficios de SRM, incluyendo un incremento en la productividad de las plantas y un aumento del sumidero de CO₂ por la vegetación que crecen más cuando están sujetos a la radiación difusa, como ha sido observado después de cada reciente gran erupción volcánica. Pero la cuantificación de estos y otros beneficios de la geoingeniería, así como los aspectos negativos, espera a nuevas investigaciones.

Podría ser que los beneficios de la geoingeniería superen a los aspectos negativos, y que se puedan tratar la mayoría de problemas, pero el documento del centro e Lomborg ignora el *consenso real* entre todos los investigadores responsables de la geoingeniería. El *consenso real*, como lo expresó la conferencia de la National Academy y la declaración AMS, es que la mitigación deber ser nuestra primera y contundente respuesta al calentamiento global y que si la geoingeniería puede incluso ser considerada como una medida de emergencia en el futuro, el cambio climático debería convertirse en demasiado peligroso lo que no es conocido por ahora. Los políticos sólo podrán tomar sus decisiones después de ver los resultados de un intenso programa de investigación, el informe de Lomborg debería haber parado en la necesidad de un programa de investigación y no emitir sus poco razonadas y prematuras conclusiones.

[Alan Robock](#) – es profesor de meteorología y climatología en la Rutgers University e investigador sobre el cambio climático.

Referencias del artículo

- (1) <http://www.copenhagenconsensus.com/CCC%20Home%20Page.aspx>
- (2) http://fixtheclimate.com/fileadmin/templates/page/scripts/downloadpdf.php?file=/uploads/tx_templavoila/AP_Climate_Engineering_Bickel_Lane_v.4.0.pdf
- (3) <http://www.realclimate.org/index.php/archives/2006/06/geo-engineering-in-vogue/>
- (4) <http://www.newscientist.com/article/mg20327191.200-interview-america-turns-red-white-and-green.html>
- (5) http://americasclimatechoices.org/geoengineering_agenda.pdf
- (6) http://www.ametsoc.org/policy/2009geoengineeringclimate_amsstatement.html
- (7) <http://www.sciencemag.org/cgi/rapidpdf/1178530.pdf>

Referencias:

Jones, A., J. Haywood, and O. Boucher 2009: Climate impacts of geoengineering marine stratocumulus clouds, *J. Geophys. Res.*, 114, D10106, doi:10.1029/2008JD011450.

Rasch, Philip J., Simone Tilmes, Richard P. Turco, Alan Robock, Luke Oman, Chih-Chieh (Jack) Chen, Georgiy L. Stenchikov, and Rolando R. Garcia, 2008: An overview of geoengineering of climate using stratospheric sulphate aerosols. *Phil. Trans. Royal Soc. A.*, 366, 4007-4037, doi:10.1098/rsta.2008.0131.

Robock, Alan, 2008: 20 reasons why geoengineering may be a bad idea. *Bull. Atomic Scientists*, 64, No. 2, 14-18, 59, doi:10.2968/064002006. [PDF file](#)
[Roundtable discussion of paper](#)

Robock, Alan, Luke Oman, and Georgiy Stenchikov, 2008: Regional climate responses to geoengineering with tropical and Arctic SO₂ injections. *J. Geophys. Res.*, 113, D16101, doi:10.1029/2008JD010050. [PDF file](#)

Robock, Alan, Allison B. Marquardt, Ben Kravitz, and Georgiy Stenchikov, 2009: The benefits, risks, and costs of stratospheric geoengineering. Submitted to *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2009GL039209. [PDF file](#)

Tilmes, S., R. Müller, and R. Salawitch, 2008: The sensitivity of polar ozone depletion to proposed geoengineering schemes, *Science*, 320(5880), 1201-1204, doi:10.1126/science.1153966.

Trenberth, K. E., and A. Dai (2007), Effects of Mount Pinatubo volcanic eruption on the hydrological cycle as an analog of geoengineering, *Geophys. Res. Lett.*, 34, L15702, doi:10.1029/2007GL030524.

Traducido por Mario Cuéllar para Globalízate

Artículo original:

<http://www.realclimate.org/index.php/archives/2009/08/a-biased-economic-analysis-of-geoengineering/#more-840>