



Una manipulación con muchos riesgos, que genera la expectativa de no cambiar el patrón de desarrollo

# Geoingeniería y modificación del clima

Jordi Brotons

Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, la geoingeniería es la manipulación deliberada a gran escala del ambiente planetario. Sus métodos pueden clasificarse en dos grupos generales: manejo de la radiación solar y secuestro de CO<sub>2</sub>.

La geoingeniería es la manipulación tecnológica deliberada, a gran escala, de los sistemas de la Tierra —los océanos, los suelos y/o la atmósfera—, incluyendo los relacionados con el clima [1]. Sus defensores la presentan como un remedio para mitigar el cambio climático, lo cual es una visión reduccionista, que ignora la complejidad de los sistemas naturales y no tiene en cuenta los graves daños colaterales que puede generar. Al mismo tiempo, elude abordar el origen y las causas del problema del calentamiento global, que no son otras que el actual sistema global industrial capitalista.

Recientemente asistimos a una ofensiva mediática de los promotores de la geoingeniería para vender sus propuestas.

Jordi Brotons, biólogo ambiental y agricultor orgánico, miembro de la Plataforma por la Soberanía Alimentaria de Alicante

Dicha ofensiva ha coincidido con la publicación el pasado 10 de febrero por parte de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos de dos informes que recomiendan invertir más en propuestas de manipulación del clima, teóricamente para paliar los síntomas del cambio climático. Dichos informes parecen ser que son resultado del estudio *Geoingeniería del clima: evaluación técnica y discusión de los impactos* (con un coste inicial de 630.000 dólares, financiado por la CIA y la NOAA, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de ese país) [2]. También en febrero de este año, la revista científica *Nature* ha publicado un artículo de opinión de científicos progeoingeniería, que piden que no solo se haga investigación en laboratorio, sino también pruebas de campo de esas tecnologías para estar preparados “en caso de necesitarlas” [3].

Tal como denuncia Rachel Smolker (de Biofuelwatch), “la gente está comprendiendo que la crisis climática va en aumento al

tiempo que los líderes hacen poco o nada; los grupos en favor de la geoingeniería aprovechan la situación para promover sus manipulaciones planetarias, sus remedios tecnológicos. Algunos de los promotores más entusiastas de la geoingeniería están vinculados o con la industria de los combustibles fósiles o con instituciones que han respaldado la postura científica que niega el cambio climático” [4].

La geoingeniería incluye tecnologías tan descabelladas tales como la cubrición de grandes extensiones de desiertos con plásticos reflectantes; megaplantaciones de cultivos transgénicos con hojas reflectantes; almacenamiento de CO<sub>2</sub> comprimido en minas abandonadas y pozos petroleros; inyección de aerosoles de sulfatos (u otros materiales, como el óxido de aluminio) en la estratosfera para bloquear la luz del sol y blanqueamiento de las nubes para reflejarla; desvío de corrientes oceánicas; fertilización de los océanos con nanopartículas de hierro para incrementar el fitoplancton y, así, capturar CO<sub>2</sub>; enterrar enormes cantidades de carbón vegetal (*biochar*) para eliminar CO<sub>2</sub>; etc.

Los métodos de geoingeniería pueden clasificarse a grandes rasgos en dos grupos: manejo de la radiación solar y secuestro de CO<sub>2</sub>. En este artículo nos centraremos en el primer grupo y, en concreto, en la SAG (*Stratospheric Aerosols Geoengineering*).

## Manejo de la radiación solar

Las tecnologías para el manejo de la radiación solar están dirigidas a contrarrestar el efecto de los gases de efecto invernadero (GEI) reflejando la radiación de la luz solar de vuelta al espacio exterior. Incluyen técnicas como usar “contaminación reflectante” para modificar la atmósfera o bloquear la luz solar con pantallas en el espacio. Un rasgo común de todas ellas es que no reducen la concentración de los GEI.

El manejo de la radiación solar puede ocasionar daños ambientales significativos como la liberación adicional de gases de efecto invernadero a la atmósfera, cambios en los patrones climáticos y la reducción de las lluvias; puede dañar la capa de ozono, afectar a la biodiversidad, reducir la fotosíntesis y la producción de las células fotovoltaicas; provocar inseguridad alimentaria, riesgo de aumentos bruscos de temperaturas si se detienen las actividades, con o sin intención.

La explosión del volcán Pinatubo (Filipinas, 1991) arrojó a la estratosfera 20 millones de toneladas de dióxido de azufre y por unos días disminuyó la temperatura terrestre en 0,4-0,5 °C. Científicos como

David Keith y Ken Caldeira proponen crear “volcanes artificiales” mediante la inyección de aerosoles con partículas de azufre (o de otros materiales) en la estratosfera (a una altura de al menos 20 km de la tierra), a razón de 100.000 toneladas por año, asumiendo que durarían a lo sumo 10 años [5].

Bill Gates proporcionó 4,6 millones de dólares a científicos como David Keith y Ken Caldeira para investigar en geoingeniería y control climático. Nathan Myhrvold (jefe de tecnología de Microsoft) se dedica a patentar tecnologías de geoingeniería con Intellectual Ventures, con programas del manejo de la radiación solar, apoyados por la Royal Society [6].

### Antecedentes históricos y situación actual de la modificación climática

La pretensión de actuar intencionadamente sobre el clima tiene sus antecedentes en la utilización de métodos para producir lluvia, con orígenes en la última década del siglo XIX (cuando se registró la primera patente conocida sobre el tema) y, posteriormente, ya en 1940, cuando el meteorólogo Bernard Vonnegut descubrió que el yoduro de plata podría provocar la lluvia si había nubes.

A partir de ese momento son muchos los países que reconocen que han llevado a cabo la siembra de yoduro de plata en nubes: EE UU, Tailandia, China, Australia, Sudáfrica, Rusia, Emiratos Árabes Unidos, Israel, México, España, Colombia, Venezuela, etc. En algunos casos se ha especulado sobre la relación de esta práctica con inundaciones catastróficas (Lynmouth Devon, 1952 [7]; Rapid City, 1972 [8]). En el Estado español, concretamente en la isla de Gran Canaria, se llevó a cabo entre 1984-85 y de forma intermitente hasta el 1992, un programa de investigación para incrementar las precipitaciones [9], que según la prensa pudo tener relación con un episodio de inundaciones. El Estado de Israel lleva más de 40 años de modificación climática con yoduro de plata haciendo siembra de nubes para aumentar la precipitación, hasta el punto que Esperanza Aguirre fue a visitar Israel interesándose por la siembra de nubes para aumentar la lluvia en la Comunidad de Madrid. [10]

Desde 1974 también se han llevado en el levante ibérico cabo experimentos con yoduro de plata en el marco de la lucha contra el granizo, financiados por el Ministerio de Agricultura y Agroseguro [11]. Es conocido que durante el año 2008 el Gobierno chino recurrió a la modificación climática para alejar nubes durante la reali-

zación de los Juegos Olímpicos de Beijing. En 2009, 260 técnicos y 18 aeronaves aseguraron un cielo sin nubes ni lluvia el día del desfile militar del 60 aniversario de la República Popular China.

En algunas ocasiones los experimentos han tenido finalidades puramente militares. Así, un programa secreto de las fuerzas aéreas norteamericanas, hoy desclasificado, tuvo lugar en la guerra del Vietnam entre el 1966-1971. Consistió en 2.300 misiones de vuelo para hacer siembra de nubes con aerosoles de yoduro de plata para prolongar los monzones y provocar inundaciones, con el objetivo de hacer intransitable la ruta de abastecimiento Ho Chi Minh y destruir la cosecha de arroz, vital para el pueblo vietnamita.

El 10 de diciembre de 1976 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Convención sobre la prohibición de utilizar técnicas de modificación ambiental con fines militares u otros fines hostiles [12]. A pesar de ello, no hay que olvidar que la manipulación del clima como arma de guerra ha estado en la agenda de las fuerzas militares de EE UU –y otras grandes potencias– durante décadas. En 1996, la Universidad del Aire de Alabama elaboró para la Fuerza Área de Estados Unidos un informe sobre manipulación climática con el elocuente título *El clima como multiplicador de fuerza: Poseyendo el clima en 2025* [13].

La reconocida científica, fallecida en 2012, Rosalie Bertell confirmaba que “los científicos militares estadounidenses están trabajando en los sistemas climáticos como un arma potencial”. Los métodos incluyen la intensificación de tormentas y la desviación de ríos de vapor en la atmósfera terrestre (a 3 km) para producir sequías o inundaciones” [14].

### Geoingeniería e ingeniería genética: una sinergia peligrosa

Las empresas agrobiotecnológicas, de combustibles agroindustriales y de biología sintética participan en la carrera de desarrollar “cultivos climáticos” que teóricamente secuestrarían dióxido de carbono, reflejarían los rayos solares o soportarían presiones ambientales atribuibles al cambio climático, como calor extremo, sequía, radiación UV y salinidad. Así, un informe del 2008 del grupo ETC identificó 532 solicitudes de patentes sobre rasgos diseñados con ingeniería genética para adaptación al cambio climático. Las más grandes empresas químicas del mundo (BASF, Monsanto, DuPont, Dow, Bayer y Syngenta) están desarrollando “cultivos OGM climáticos”.

En 2008, BASF y Monsanto se lanzaron

juntas en una empresa de riesgo compartido a financiar la investigación agrícola más cara de la historia, 1.500 millones de dólares para desarrollar cultivos “climáticos”, y en 2010 invirtieron 1.000 millones de dólares más en el desarrollo de semillas OGM listas para el cambio climático.

En octubre de 2013 Monsanto compró Climate Corp. por 930 millones de dólares. Se trata de una empresa líder en acumulación histórica de datos de cosechas ligadas los eventos meteorológicos, y que se dedicaba a los seguros meteorológicos agrarios en EE UU [15].

Según un informe del ISAAA (International Service for Acquisition of Agrobiotech Applications), entre 2013-2014 en EE UU se pasó de 50.000 hectáreas del maíz tolerante a sequía Droughtgard a 250.000.

Como advierte el grupo ETC, que se produzcan industrialmente cultivos “listos para el cambio climático”, controlados por un pequeño número de empresas transnacionales apoderadas de la cadena industrial de alimentos, tendrá consecuencias muy serias tanto para el cambio climático como para la seguridad alimentaria. 

### Notas y referencias

- 1 Esta es la definición que utiliza el grupo ETC ([www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)) en su informe *Geopiratería. Argumentos contra la geoingeniería*, del que procede buena parte de la información de este artículo.
- 2 <http://www.motherjones.com/politics/2013/07/cia-geoengineering-control-climate-change>
- 3 <http://www.nature.com/news/policy-start-research-on-climate-engineering-1.16826>
- 4 <http://www.etcgroup.org/content/announcing-launch-geoengineeringmonitororg>
- 5 <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0907/0907.5140.pdf>
- 6 <http://www.etcgroup.org/es/content/geoingenier%C3%AD-experimentos-cuestionados-en-reuni%C3%B3n-de-la-onu-en-nairobi>
- 7 [www.weatheronline.co.uk/reports/philip-eden/Lynmouth-Flood-man-made.htm](http://www.weatheronline.co.uk/reports/philip-eden/Lynmouth-Flood-man-made.htm)  
[en.wikipedia.org/wiki/Lynmouth\\_Flood](http://en.wikipedia.org/wiki/Lynmouth_Flood)
- 8 [en.wikipedia.org/wiki/1972\\_Black\\_Hills\\_flood](http://en.wikipedia.org/wiki/1972_Black_Hills_flood)  
<http://www.weathermodification.org/publications/index.php/JWM/article/viewFile/166/212>
- 9 <http://mdc.ulpgc.es/cdm/singleitem/collection/MDC/id/43932/rec/76> y <http://mdc.ulpgc.es/cdm/singleitem/collection/MDC/id/43934/rec/78>
- 10 [http://elpais.com/diario/2006/06/29/madrid/1151580264\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2006/06/29/madrid/1151580264_850215.html)
- 11 [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_plagas%2FBFSVP-11-01-163-171.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBFSVP-11-01-163-171.pdf)
- 12 Convenio ENMOD.  
<https://www.icrc.org/spa/resources/documents/misc/treaty-1976-enmod-convention-5tdm2l.htm>
- 13 Informe de Tamzy J. y otros, agosto de 1996. [http://www.guardacielos.org/users/1/Documentacion/Poseyendo\\_el\\_clima\\_en\\_2025.pdf](http://www.guardacielos.org/users/1/Documentacion/Poseyendo_el_clima_en_2025.pdf)
- 14 *Times* 23-11-2000
- 15 <http://www.monsanto.com/features/pages/monsanto-acquires-the-climate-corporation.aspx>