

FUTURO

Ideas para enfriar el planeta Tierra

Algunos científicos exploran sistemas de geoingeniería para contrarrestar el calentamiento global

WILLIAM J. BROAD, Nueva York

En las últimas décadas, un puñado de científicos ha ideado grandes sistemas futuristas para combatir el calentamiento global: construir sombrillas en órbita para enfriar el planeta, jugar con las nubes para que reflejen más luz solar al espacio o engañar a los océanos para que absorban más gases invernadero. Sus propuestas quedaron relegadas a los márgenes de la ciencia del clima; pocas revistas las publicaron; pocos organismos gubernamentales financiaron estudios de viabilidad. Los ecologistas y muchos científicos afirmaban que, para empezar, había que centrarse en reducir los gases invernadero y prevenir el calentamiento global. Pero ahora, algunos científicos destacados dicen que las propuestas merecen un estudio serio debido a la creciente inquietud por el calentamiento global.

Preocupados por una posible crisis planetaria, estos científicos están alentando a los Gobiernos y grupos de investigación a que estudien formas inusuales de mitigar el calentamiento global, y las conciben como posibles recursos de repuesto en caso de que el planeta necesite una dosis de enfriamiento urgente. "Deberíamos tratar estas ideas como cualquier otra investigación y tomárnoslas en serio", señala Ralph J. Cicerone, presidente de la National Academy of Sciences (Washington).

Los planes y estudios propuestos forman parte de un controvertido campo llamado geoingeniería, es decir, la reorganización a gran escala del medio ambiente terráqueo para adecuarlo a las necesidades humanas y fomentar la habitabilidad. Cicerone, químico atmosférico, ha detallado sus argumentos a favor de los estudios de geoingeniería en la edición de agosto de la revista *Climatic Change*. Por invitación suya, Roger P. Angel, astrónomo de la Universidad de Arizona, habló en la reunión anual de la academia esbozando un plan para poner en órbita pequeñas lentes que desviarían la luz solar de la Tierra. Calcula que serían billones de lentes de unos 60 centímetros de ancho cada una, muy delgadas y con un peso poco mayor que el de una mariposa.

Además, Cicerone participó recientemente en una disputa sobre si debían darse a conocer las ideas de geoingeniería de un premio Nobel, Paul J. Crutzen, del Instituto Max Planck de Química (Alemania), que recibió el galardón en 1995 por demostrar cómo perjudican los gases industriales a la capa de ozono de la Tierra. En su artículo evalúa los riesgos y ventajas de intentar enfriar el planeta inyectando sulfuro en la estratosfera. El trabajo "no debería interpretarse como una licencia para salir a contaminar", declaró Cicerone, insistiendo en que la mayoría de los científicos creen que poner freno a los gases invernadero debería ser la máxima prioridad; pero añadió: "En mi opinión, es un artículo brillante".

La geoingeniería no es la panacea, comenta Cicerone. Pero si se realiza correctamente, dice, actuará como una póliza de seguros en caso de que el mundo algún día afronte una crisis de sobrecalentamiento, con repercusiones como el derretimiento de los casquetes glaciares, sequías, hambrunas, un aumento del nivel del mar e inundaciones costeras. "Muchos hemos manifestado que no nos gusta la idea" de la geoingeniería, pero "debemos pensar en ella" y aprender, entre otras cosas, a distinguir entre las propuestas segu-

Geoingeniería contra el calentamiento del planeta

Algunos científicos, preocupados porque los esfuerzos por limitar las emisiones de gases de efecto invernadero puedan fracasar, están ideando planes inusuales para invertir el calentamiento global. Parecen planes de ficción, pero puede que no lo sean. Esas son algunas de las propuestas.

BLOQUEO SOLAR

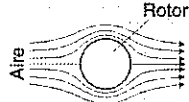
Millones de toneladas de dióxido de azufre son dispersadas por globos en la atmósfera para que se refleje hacia el espacio parte de la luz solar y no llegue a la Tierra. **Problemas:** Puede dañar la capa de ozono y es caro.

NUBOSIDAD ARTIFICIAL

Unos barcos pulverizarían neblina de agua salada al aire; el agua se condensaría en las moléculas de sal aumentando la reflectividad de las nubes. **Problemas:** la reflectividad incrementada duraría una semana como mucho, por lo que el proceso tendría que ser continuo.

1 Un motor eléctrico haría girar tres rotores

2 Normalmente, el viento que choca contra un cilindro estacionario se divide pasando por los dos lados del mismo



Aire

Rotor

3 La rotación hace que pase más aire por un lado del cilindro que por otro, haciendo avanzar el barco

4 A medida que el barco se desplaza, arrastra una hélice que genera electricidad

5 La electricidad alimenta una bomba que inyecta agua salada en los rotores

La reflectividad incrementada de las nubes duraría hasta una semana

Fuente: elaboración propia.

Muchos expertos tachan la geoingeniería de sueño irresponsable

ras y las ineficaces o peligrosas.

Muchos científicos todavía se mofan de la geoingeniería tachándola de sueño irresponsable con más riesgos y posibles efectos secundarios negativos que beneficios; definen sus remedios extremos como un buen motivo para redoblar esfuerzos en la reducción de gases que retienen el calor, como el dióxido de carbono. Los escépticos del calentamiento global provocado por el ser humano desestiman la geoingeniería por-

que la consideran un esfuerzo costoso para combatir un espejismo.

El estudio de medidas futuristas empezó discretamente en los años sesenta, cuando los científicos postulaban que el calentamiento global provocado por emisiones generadas por los humanos podría suponer algún día una grave amenaza. Pero casi pasó inadvertido hasta los años ochenta, cuando las temperaturas globales empezaron a ascender. Algunos científicos señalaron que la Tierra reflejaba al espacio aproximadamente un 30% de la luz solar entrante y absorbía el resto; un ligero incremento en el índice de reflexión, pensaron, podrían contrarrestar a los gases que retienen el calor y enfriar así el planeta.

Wallace S. Broecker (Universidad de Columbia), propuso hacerlo rociando la estratosfera con toneladas de dióxido sulfúrico, como hacen de vez en cuando los volcanes en erupción. Pero las inyecciones, calculó en los años ochenta, requerirían una flota de cientos de aviones, que aumentarían la lluvia ácida. En 1997, esas visiones futuristas hallaron a un defensor en Edward Teller, uno de los padres de la

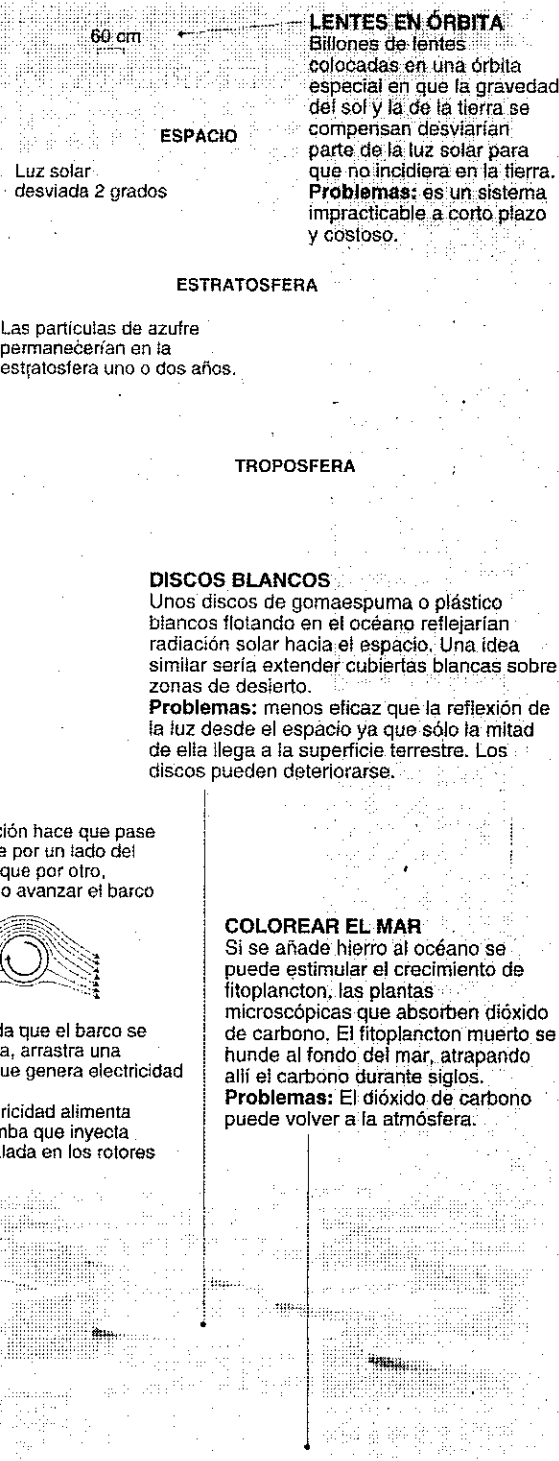
bomba de hidrógeno. "La inyección de partículas que disgregan la luz solar en la estratosfera parece un planteamiento prometedor", escribía en *The Wall Street Journal*. "¿Por qué no hacerlo?"

Pero los organismos oficiales normalmente rehusaban pagar la investigación de ideas tan extravagantes. John Latham, físico at-

Se estudia fertilizar el mar para generar floraciones de plantas que engullan CO₂

mosférico del National Center for Atmospheric Research, y sus colegas intentaron durante años, sin éxito, probar si el rociado de vapor de agua salada en nubes oceánicas bajas podía aumentar su índice de reflexión. No lograron financiación gubernamental.

Otros planes requerirían la colocación de películas reflectantes sobre desiertos o el lanzamiento al océano de islas de plástico blanco, en ambos casos para reflejar más luz solar al espacio. Otra idea



era fertilizar el mar con hierro, generando grandes floraciones de plantas que engullirían toneladas de dióxido de carbono y, cuando las plantas murieran, arrastrarían el carbono al abismo.

La reacción general a esas ideas, señala Alvia Gaskill, presidenta de Environmental Reference Materials Inc., asesora de Carolina del Norte que aboga por la geoingeniería, "ha sido de desdén y en ocasiones miedo, un temor a que no sepamos cuáles serán las consecuencias si realizamos cambios a gran escala en el medio ambiente". Gaskill afirma que unos pequeños experimentos permitirían a los investigadores echar rápidamente el freno si esa manipulación fuera mal.

Los detractores de la geoingeniería sostienen que tiene más sentido evitar el calentamiento global que apostar por soluciones arriesgadas. Instan a reducir el consumo energético, a desarrollar fuentes de energía alternativas y a frenar los gases invernadero. Pero las iniciativas internacionales como el Protocolo de Kioto no han logrado mitigar la amenaza y los científicos calculan que la temperatura de la superficie terráquea puede aumentar hasta 5,5 grados centígrados en este siglo. Los partidarios de la geoingeniería afirman que la humanidad ya está alterando mucho el medio ambiente global y sencillamente debe hacerlo con más inteligencia.

Angel explicó su idea de sombrilla espacial. "Esto podría animar a toda una generación", declaró. "Empecemos a pensar en este tipo de cosas por si algún día las necesitamos". Esos planes visionarios todavía están lejos de ganarse el aplauso general. James E. Hansen, del NASA Goddard Institute for Space Studies, que defiende con firmeza la reducción de las emisiones, menosprecia el parasol orbital por considerarlo algo "increíblemente difícil y poco práctico".

Crutzen también ha sido objeto de críticas por su artículo sobre la inyección de sulfuro en la estratosfera. "Hubo una apasionada protesta de varios científicos importantes que afirmaban que es irresponsable", dice Mark G. Lawrence (Instituto Max Planck).

El plan estratosférico llamaba a combatir un tipo de contaminación (exceso de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono) con otra (dióxido de sulfuro), aunque parecía que cualquier incremento de sulfuro en la superficie de la Tierra sería pequeño en comparación con las toneladas que ya emiten las chimeneas de las centrales alimentadas con carbón. Crutzen calcula que el coste anual de su propuesta del sulfuro ascendería como máximo a 40.000 millones de euros, o aproximadamente un 5% del gasto militar anual en el mundo. "La ingeniería climática es la única opción de que disponemos para reducir rápidamente el aumento de la temperatura" si los esfuerzos internacionales no consiguen poner freno a los gases invernadero, escribe. "Hasta ahora", añade, "hay pocas razones para ser optimistas".

Esta información se ha elaborado con la colaboración de Andre C. Revkin. © The New York Times