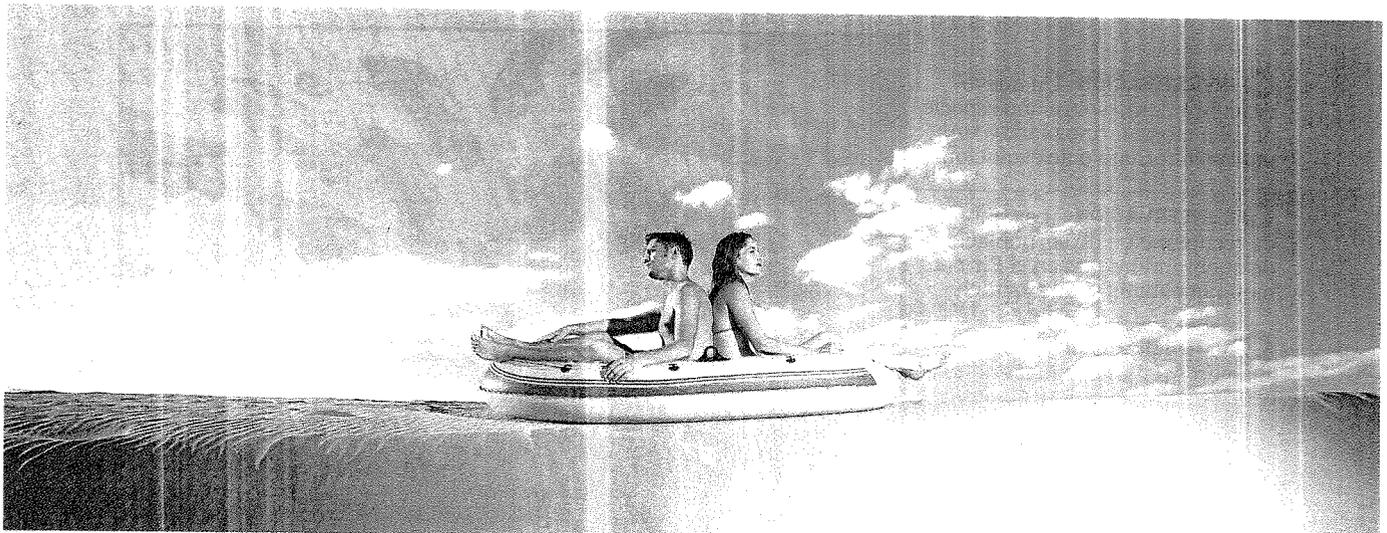


## PRIMER PLANO

## CAMBIO CLIMÁTICO → LA GEOINGENIERÍA



JACK SECKLER / CORBIS

## IDEAS PARA SALVAR EL CLIMA

Algunos de los mejores investigadores proponen soluciones inalcanzables y radicales para frenar el cambio climático

ÁNGEL DÍAZ

Uno de los problemas científicos más longeños de la Historia fue la necesidad de hallar un método para determinar la longitud —es decir, la distancia exacta respecto a los meridianos terrestres— a la que se encontraba un barco. Varios gobiernos, incluido el Imperio español, financiaron costosos estudios con ideas sofisticadas que, a la postre, no funcionaban. El problema no quedaría resuelto hasta que el mecánico inglés John Harrison inventó el cronómetro marino, bien entrado el siglo XVIII. Pero ahora nos enfrentamos a un desafío aún mayor y cuya solución no puede tardar siglos en llegar: el calentamiento global.

Hasta el momento, el paso más firme en la lucha contra las emisiones ha sido la firma del Protocolo de Kioto, pero los expertos en climatología coinciden en que no será

suficiente. Aunque se cumpliera a rajatabla el compromiso de reducción de emisiones aceptado por cada país —y en España, sin ir más lejos, no se está consiguiendo—, sólo se rebajaría el volumen mundial de dióxido de carbono en un 2%.

Algunos investigadores, ante esta alarmante circunstancia, han propuesto a lo largo de los últimos años una serie de soluciones radicales que, a grandes rasgos, tienen en común la pretensión de transformar radicalmente el planeta para contrarrestar el daño ya hecho. En unos casos, se trataría de obras faraónicas de costes inculcables y cuya tecnología aún no está a nuestro alcance. En otros, las consecuencias serían imprevisibles. Por un motivo u otro, parece que ninguna solución simple resolverá el complejo problema del cambio climático.

La geoingeniería o transformación consciente de la atmósfera terrestre tiene su origen en las pro-

puestas que realizó el astrónomo Carl Sagan con respecto a Venus y Marte, dos planetas hostiles a la vida cuyo clima se podría manipular hasta lograr un aire respirable.

Organismos como la Academia Nacional de Ciencias (NAS) de Estados Unidos creen que ha llegado la hora de empezar a considerar la geoingeniería como una parte de la respuesta al que se ha revelado ya como uno de los problemas científicos más complicados y acuciantes de la Historia. Estas son algunas de las ideas que más están dando que hablar, acompañadas de sus respectivas críticas.

### ► OCEANOS

James Lovelock, padre de la teoría Gaia, que considera al planeta como un sistema capaz de autorregularse, ha propuesto junto a Chris Rapley llenar los mares con tubos huecos de unos 200 metros de longitud. En su base habría grandes válvulas capaces de empujar hacia arriba las aguas de las profundidades, ricas en nutrientes, y alterar así el ecosistema marino para que se multiplique la población de algas.

Éstas absorberían el CO<sub>2</sub> que le sobra a la atmósfera y, además, provocarían de forma indirecta la creación de más nubes, que a su vez absorberían parte del calor del Sol. La idea se publicó en la revista científica *Nature* en septiembre de 2007. Y se apoyaba en «la capacidad de la Tierra para curarse a sí misma», se-

gún escribieron los autores. Un mes después, expertos del Centro Nacional de Oceanografía de Southampton, Reino Unido, contestaban en la misma revista: «Este escenario acarrearía aguas con mayores niveles de CO<sub>2</sub> natural (asociado a los nutrientes) en la superficie, causando potencialmente la emisión del gas tóxico CO».

### ► SOL

La idea de Lovelock contiene las características básicas según las cuales podrían agruparse las demás propuestas: cubrir el firmamento para reducir la radiación o incrementar la vida vegetal para absorber más CO<sub>2</sub>. Respecto al primer escenario, uno de los proyectos más ambiciosos sería la construcción de una red de billones de lentes reflectantes, de unos 60 centímetros de diámetro cada una, para desviar desde el espacio la radiación solar.

Propuesto por el astrónomo Roger Angel, el desafío es tecnológicamente inalcanzable hoy en día, y mucho más costoso que la transición a una economía sin combustibles fósiles. Una propuesta análoga sería colocar sobre las aguas o en los desiertos discos blancos de plástico o gomaespuma, con la idéntica finalidad de repeler la luz del Sol.

### ► SAL EN EL AIRE

John Latham, catedrático emérito de la Universidad de Manchester, propone aumentar la reflectividad de las nubes evaporando el agua de los océanos. Así se inyectaría la sal que contiene en la atmósfera, lo que evitaría parte de la radiación solar, retrasaría las lloviznas y haría que las nubes duraran más. Así lo muestran los modelos computacionales, ya que Latham y sus colegas no han logrado los suficientes apoyos para llevar a cabo su proyecto. La solución no duraría más que unas semanas, por lo que se requeriría una flo-

Poner en órbita parasoles reflectantes es una medida más cara que prescindir del petróleo

Una empresa de EEUU ya se ha lanzado a fertilizar el mar, pese a la oposición de los científicos

ta de barcos especiales salinizando constantemente la atmósfera.

### ► AZUFRE

Una idea extendida desde los años 80, defendida por científicos como

## LA RECOMPENSA

Se busca solución al cambio climático. El propietario de la empresa Virgin, el británico Richard Branson, ofreció el año pasado un premio de 25 millones de dólares (casi 18 millones de euros) a quien idease una fórmula para eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera. Branson alentó a los «cerebros más brillantes del mundo» a idear una forma de eliminar al menos el equivalente a 1.000 millones de toneladas de carbono por año. «Tendréis la satisfacción de salvar miles de especies y quizá a la humanidad», añadió. El *Virgin Earth Challenge*, como se llama el galardón, se concederá a la persona o grupo que logre un diseño comercialmente viable y que demuestre que no tiene contraindicaciones y que sus efectos benéficos serán de larga duración.

## 'FLATULENCE TAX'

Un impuesto por las flatulencias. No hay duda de que Nueva Zelanda es uno de los países más comprometidos con el Protocolo de Kioto y la reducción de emisiones. El pasado año su Gobierno hizo una propuesta para crear un impuesto sobre las flatulencias producidas por las ovejas y las vacas de su cabaña ganadera. Según los científicos, el metano emitido por las digestiones de estos animales es responsable de más de la mitad de los gases de efecto invernadero que genera el país. Las emisiones del ganado rumiante suponen cerca del 15% de las emisiones totales de metano a escala mundial, y este compuesto es 25 veces más potente que el CO<sub>2</sub>. Según el Gobierno neozelandés, el dinero recaudado se invertiría en investigación para reducir las emisiones del sector agrícola.

## COMER MÁS CANGURO

Y menos carne de vaca. El canguro podría ser un importante aliado de la lucha contra el cambio climático. Un reciente informe publicado por Greenpeace propone la sustitución en nuestras dietas de la carne proveniente del ganado bovino y ovino por la carne de estos marsupiales como una de las medidas para reducir la emisión de metano a la atmósfera. Según el autor del estudio, este gesto podría reducir las emisiones en 15 millones de toneladas en 2020. «Es uno de los cambios en el estilo de vida que podemos hacer», asegura Mark Wakeham, responsable de la campaña de energía de Greenpeace en Australia. Los expertos ya recomendaron hace pocos meses a los países ricos que redujeran su consumo de carne roja como forma de lucha contra el calentamiento.

PRIMER PLANO

CAMBIO CLIMÁTICO → LA GEOINGENIERÍA

el Nobel de Química Paul Crutzen, es la inyección de toneladas de partículas de azufre o dióxido sulfúrico en la atmósfera. Cientos de aviones o globos se encargarían de la tarea, la cual aumentaría el índice de reflectividad de la atmósfera y reduciría, por tanto, la radiación que nos llega.

Pero un reciente estudio del Centro Nacional para la Investigación Atmosférica (NCAR), publicado en la revista científica *Science*, determinó que la medida causaría daños irreversibles en la capa de ozono estratosférico, llegando a destruir entre un cuarto y tres cuartos de la misma sobre el Ártico. Esta circunstancia, a su vez, permitiría el paso de una mayor cantidad de radiación ultravioleta.

► HIERRO

Una de las propuestas que más repulsa ha levantado, por provenir de una empresa con fines comerciales y por pretender llevarse a cabo de forma inmediata, es la fertilización de los mares con partículas de hierro. Estas permitirían multiplicar la cantidad de fitoplancton presente en el agua, generando una explosión de vida vegetal marina.

La empresa californiana Planctos ha intentado probar la técnica en las Islas Galápagos, en Ecuador y en las islas Canarias, pero la iniciativa chocó con la condena de expertos y ecologistas. Según Greenpeace, «el IPCC ha considerado los posibles resultados beneficiosos como puras especulaciones, y el Convenio de Londres ha mostrado su preocupación por los efectos negativos que podría tener y ha recomendado que no se lleve a cabo».

SOLUCIONES RADICALES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

El avance del cambio climático ha llevado a algunos de los principales científicos a plantear grandes proyectos globales para paliar sus efectos. Algunos científicos han propuesto métodos de 'geoingeniería' para frenar el calentamiento del planeta. Estos proyectos son polémicos debido a sus consecuencias negativas.

1 Lentes para evitar la radiación solar

- Propuesta**
  - Millones de lentes de 60 cm. de cristal fino y ligero situadas en la órbita espacial desviarían la luz solar y evitarían la llegada a la Tierra de parte de la radiación solar.
  - Otro modelo consiste en espejos de 25 m. de diámetro que conseguirían reflejar hasta un 30% de la luz y darían una sombra un 70% más grande que su propio tamaño.

- Inconvenientes**
  - Es tecnológicamente inalcanzable hoy en día y más caro que el paso a una economía sin combustibles fósiles.

2 Azufre

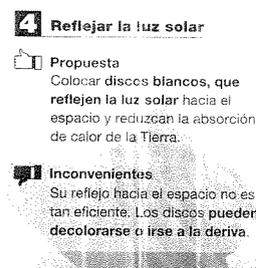
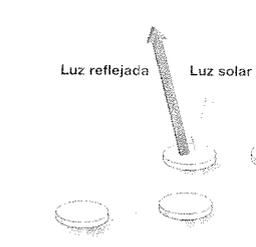
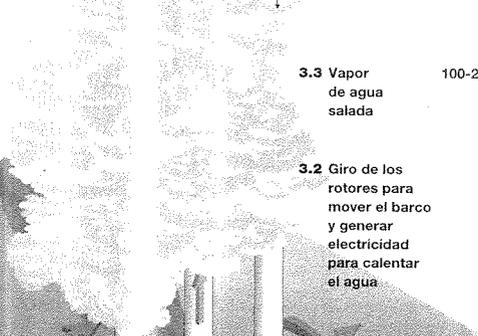
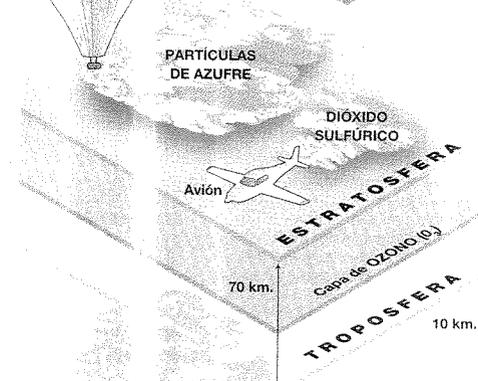
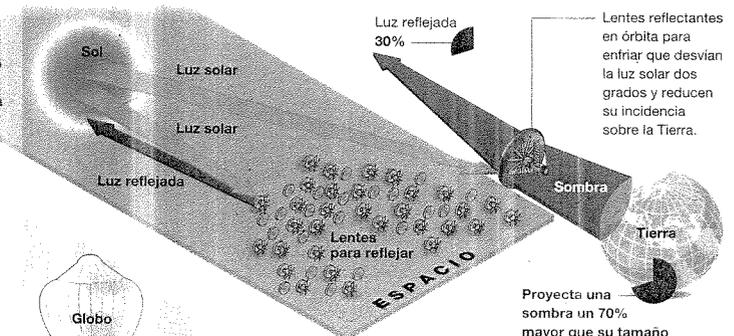
- Propuesta**
  - Se inyectarían toneladas de azufre o dióxido sulfúrico en la estratosfera. Aumentaría la reflectividad de la atmósfera y reduciría la radiación que nos llega.

- Inconvenientes**
  - Dañaría la capa de ozono, lo que aumentaría la radiación ultravioleta. Además, es muy caro.

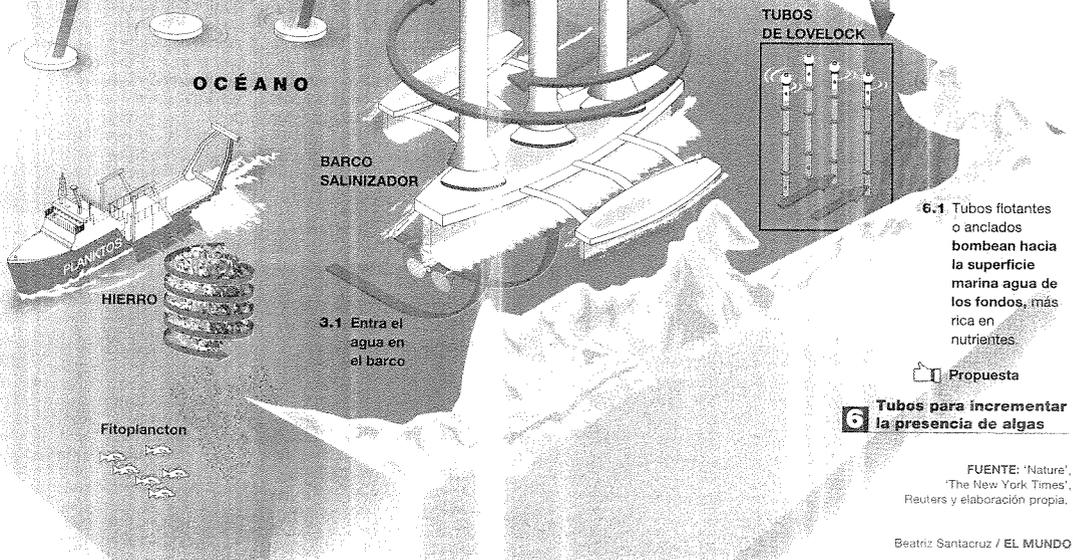
3 Vaporizar la sal marina

- Propuesta**
  - Una flota de barcos vaporizaría el agua de mar para inyectar su sal en la atmósfera. El agua se condensaría en las moléculas de sal aumentando la reflectividad de las nubes.

- Inconvenientes**
  - El incremento de la reflectividad duraría poco más de una semana. Requiere barcos especiales salinizando las 24 h.



- 4 Reflejar la luz solar**
  - Propuesta** Colocar discos blancos, que reflejen la luz solar hacia el espacio y reduzcan la absorción de calor de la Tierra.
  - Inconvenientes** Su reflejo hacia el espacio no es tan eficiente. Los discos pueden decolorarse o irse a la deriva.
- 5 Fertilizar con hierro**
  - Propuesta** Fertilizar el mar con hierro, lo que nutriría al fitoplancton que aumentaría y absorbería más CO<sub>2</sub>.
  - Inconvenientes** Existen dudas sobre sus beneficios. Podría causar problemas en el medio ambiente y en la salud humana.



- 6.4 Inconvenientes** Aumentaría el CO<sub>2</sub> en la superficie, lo que podría emitir el gas tóxico CO.
- 6.3** Las algas son capaces de absorber CO<sub>2</sub>, el principal gas de efecto invernadero.
- 6.2** Los nutrientes del fondo del mar servirían para restaurar el crecimiento de algas.
- 6.1** Tubos flotantes o anclados bombean hacia la superficie marina agua de los fondos, más rica en nutrientes.
- Propuesta** Tubos para incrementar la presencia de algas.

FUENTE: 'Nature', 'The New York Times', Reuters y elaboración propia.