



Polvo de diamantes en la atmósfera es la nueva idea de los científicos para bajar la temperatura global.

## Polvo de diamantes: ¿es posible usarlo para enfriar el planeta frente al calentamiento global?

» Un nuevo estudio científico sugiere que la inyección de partículas en la atmósfera para reflejar parte de la radiación solar de vuelta al espacio es una solución viable al incremento global de la temperatura.

**E**n la lucha contra el cambio climático, los científicos están explorando soluciones cada vez más audaces y a menudo controvertidas para enfriar al planeta frente al incesante cambio climático producto

del calentamiento global que hoy vivimos.

Una de estas propuestas es la geoingeniería solar, que implica modificar el clima de la Tierra mediante la inyección de partículas en la atmósfera para reflejar parte

de la radiación solar de vuelta al espacio. Aunque la idea de manipular el clima para combatir el calentamiento global ha generado tanto esperanza como inquietud, un nuevo estudio plantea una postura optimista al poner el foco

en un material inusual: el polvo de diamante.

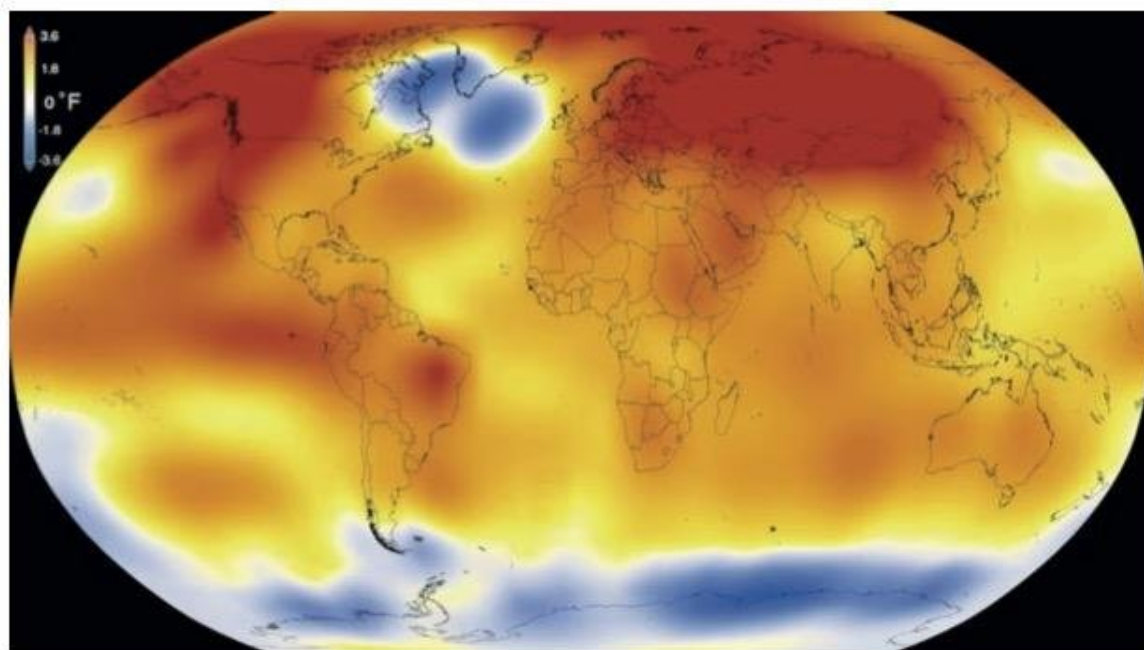
Según la investigación publicada en octubre en *Geophysical Research Letters*, los científicos han modelado el efecto que tendría inyectar 5 millones de tone-

ladas de polvo de diamante en la estratosfera cada año. El estudio sugiere que esta medida podría reducir la temperatura global en 1,6°C, una disminución suficiente para mitigar los efectos más graves del cambio climático.

Sin embargo, el costo de esta intervención sería astronómico: 200 billones de dólares hasta finales de siglo. Este precio coloca al polvo de diamante muy por encima de otras alternativas, como el azufre, que es el material más comúnmente propuesto para estos proyectos.

La técnica de inyección de aerosoles estratosféricos (SAI, por sus siglas en inglés) no es completamente nueva. De hecho, la idea se basa en el comportamiento natural de los volcanes, cuyas erupciones liberan grandes cantidades de dióxido de azufre a la atmósfera. Este gas reacciona con el vapor de agua y otros gases para formar aerosoles de sulfato, que reflejan la luz solar y, por lo tanto, enfrían la superficie del planeta. Un ejemplo de este fenómeno fue la erupción del Monte Pinatubo en 1991, que logró enfriar la Tierra en 0,5°C durante varios años.

Sin embargo, las inyecciones de azufre no están exentas de riesgos. Los aerosoles de sulfato pueden causar lluvia ácida, dañar



La idea de manipular el clima para combatir el cambio global genera tanto esperanza como preocupación entre los científicos.





la capa de ozono y alterar los patrones climáticos. Esto ha llevado a los científicos a buscar alternativas más seguras. El equipo liderado por Sandro Vattioni, investigador postdoctoral en el ETH de Zúrich, se centró en materiales como el diamante, el aluminio y la calcita. Utilizando modelos climáticos tridimensionales, los investigadores evaluaron cómo estas partículas interactúan con la atmósfera, cómo absorben o reflejan el calor y cómo se depositan fuera de la atmósfera con el tiempo.

### ¿Por qué polvo de diamante?

El polvo de diamante demostró ser uno de los mejores materiales para la geoingeniería solar. Sus partículas tienen una alta capacidad para reflejar la radiación y se mantienen en suspensión durante más tiempo sin aglomerarse, lo que prolonga su efecto refrigerante. Además, el diamante es químicamente inerte, lo que significa que no provocaría problemas como la lluvia ácida, un riesgo inherente al uso del azufre.

Sin embargo, el polvo de diamante tiene una desventaja significativa: su costo. A unos 500.000 dólares por tonelada, el precio de este material es 2.400 veces más caro que el del azufre. Además, a diferencia del azufre, que es un gas y puede dispersarse rápidamente con unos pocos aviones, el polvo de diamante requeriría una flota mucho más grande y un proceso de inyección gradual para evitar que las partículas se agrupen. A largo plazo, el coste de usar diamante sería prohibitivamente elevado, ya que alcanzaría los 175 billones de dólares entre 2035 y 2100.

Otros estudios recientes han explorado el uso de materiales más accesibles, como la alúmina y la calcita, en lugar del azufre para la SAI. Según este enfoque, las partículas de alúmina y calcita podrían reducir algunos de los efectos adversos asociados con la geoingeniería basada en azufre, como el agotamiento del ozono y el calentamiento estratosférico.

Un equipo de investigación desarrolló una versión avanzada del Modelo del Sistema Terrestre (ESM), que permite simular las interacciones de estas partículas sólidas con la atmósfera.

Los resultados muestran que, aunque la inyección de partículas de alúmina o calcita reduciría significativamente la cantidad de ácido sulfúrico en la estratosfera, se necesitarían mayores cantidades de estos materiales para lograr el mismo efecto refrigerante que el azufre, debido a su menor densidad y tamaño. Esto implica que, para mantener un forzamiento radiativo efectivo, las tasas de inyección tendrían que ser mayores. Sin embargo, la alúmina y la



Distintas alternativas estudian los científicos para bajar la temperatura global.



El estudio publicado en Geophysical Research Letters explora el impacto del polvo de diamantes en la reducción de temperatura global.

calcita presentan ciertas ventajas. Por un lado, estas partículas tienden a mantenerse más intactas, conservando sus propiedades ópticas, lo que las hace eficaces para reflejar la radiación solar. Además, la menor cantidad de ácido sulfúrico en la atmósfera podría minimizar los efectos negativos sobre la capa de ozono.

A pesar de los avances en el modelado y las simulaciones, quedan muchas incertidumbres sobre la viabilidad de la geoingeniería solar con partículas sólidas. Entre los principales desafíos se encuentran la microfísica de las partículas durante la inyección, la agregación de partículas a nivel microscópico y su interacción con las nubes. Estas complejida-



Un año de inyección de polvo de diamante en la estratosfera costaría alrededor de 200 billones de dólares.

des hacen que sea necesario llevar a cabo investigaciones experimentales adicionales y estudios de modelado más detallados antes

de considerar la implementación de estas técnicas a gran escala.

Otro aspecto importante es el impacto político y social de estas tecnologías. Aunque la investigación en geoingeniería solar ha avanzado, sigue siendo un tema altamente polémico. Algunos científicos y activistas temen que el uso de estas tecnologías pueda desviar la atención de los esfuerzos más urgentes por reducir las emisiones de carbono, que son la raíz del problema del cambio climático.

En ese sentido, expertos como Shuchi Talati, director de la Alianza para la Deliberación Justa sobre Geoingeniería Solar, abogan por un enfoque equilibrado. Talati cree que, aunque la investigación en geoingeniería solar no resolverá por sí sola la crisis climática, es necesario comprender el potencial y los riesgos de estas tecnologías. La investigación, afirma, es clave para involucrar a las naciones y comunidades más vulnerables en la discusión sobre las posibles soluciones al cambio climático.

La geoingeniería solar, en cualquiera de sus formas, plantea una carrera contra el tiempo en la lucha contra el calentamiento global. Si bien opciones como el polvo de diamante ofrecen un enfriamiento prometedor, su elevado costo lo convierte en una solución poco práctica. Alternativas más viables, como la alúmina y la calcita, también presentan desafíos logísticos y científicos que deben resolverse antes de poder implementarlas a gran escala.

Por Víctor Ingrassia Infobae