

The Urgent Priority of a Healthy Climate Requires Enhanced Climate Intervention Research and Community Engagement

La prioridad urgente de un clima sano exige reforzar la investigación sobre la intervención climática y la participación de la comunidad

Dada la probabilidad de que el mundo supere los objetivos de temperatura media global, las medidas de Intervención Climática (IC), como la eliminación del dióxido de carbono y la gestión de la radiación solar, pueden formar parte de una estrategia global de gestión de riesgos. Las medidas de IC no pueden sustituir a la reducción drástica de las emisiones ni a la adaptación. Dicho esto, la investigación destinada a comprender los beneficios e impactos de las medidas de IC es necesaria y debe tener en cuenta prácticas globales de transparencia, ética e inclusión y estar sujeta a estructuras sólidas de gobernanza y supervisión. La investigación sobre IC debe formar parte de un paquete más amplio de soluciones climáticas que, dada la urgencia de abordar el cambio climático, debería financiarse a un nivel equiparable a la enorme escala de los programas espaciales de una época anterior.

La Urgencia para Acción

Las actividades humanas están modificando el clima de la Tierra de tal forma que han provocado y seguirán provocando impactos sociales y ecológicos cada vez más perturbadores, así como sufrimiento humano.ⁱ La reducción drástica de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como la adaptación mundial, deben ocupar un lugar central en cualquier respuesta política a los peligros del cambio climático. La probabilidad de que la temperatura media mundial supere los objetivos acordados por las naciones del mundo (1,5 - 2,0 grados centígrados) ha llevado al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) a considerar en su evaluación la Intervención Climática (IC) como una posible vía para reducir, eliminar o compensar algunos de los efectos del cambio climático, con riesgos y contrapartidas que es preciso conocer mejor.ⁱⁱ

Dado que los enfoques de la IC están empezando a proliferar, se necesitan urgentemente importantes esfuerzos de investigación y evaluación para determinar la eficacia, los riesgos y las oportunidades de la IC y fundamentar las decisiones de la sociedad sobre su posible aplicación. Es imperativo que la comunidad investigadora y los responsables políticos consideren y aborden las implicaciones éticas de la IC a nivel mundial e impliquen plenamente a las comunidades en el proceso de toma de decisiones.ⁱⁱⁱ Por último, se necesitan estructuras de gobernanza nacionales y mundiales eficaces e integradoras que puedan gestionar todas estas consideraciones.

Enfoques de intervención climática

Por IC se entiende cualquier “intervención deliberada en el medio ambiente planetario de una naturaleza y escala destinadas a contrarrestar el cambio climático antropogénico y sus impactos”.^{iv} Estos enfoques pueden ser a gran escala o adoptar la forma de intervenciones locales acumulativas. Los enfoques más plausibles de la IC se dividen en dos categorías distintas: la eliminación del dióxido de carbono (CDR) y la modificación de la radiación solar (SRM).

La CDR, que consiste en la eliminación de dióxido de carbono de la atmósfera,^v incluye medidas terrestres y oceánicas, como la forestación a gran escala, la captura directa en el aire y la captura directa en el océano, entre otros.^{vi} Estos enfoques podrían aplicarse a distintas escalas y su grado de preparación científica y comercial varía mucho en la actualidad. La SRM, que implica una alteración deliberada de la superficie terrestre o de la atmósfera, se ha centrado sobre todo en la adición de partículas reflectantes a la atmósfera superior o en la siembra de nubes en la atmósfera inferior.^{vii} La modificación localizada del albedo de la superficie, aunque menos estudiada, también puede incluirse en esta categoría. Una tercera categoría de IC, la eliminación del metano, se propone hacer frente a los graves riesgos climáticos que plantea este potente GEI, pero se encuentra en una fase más temprana de investigación y, por tanto, requiere más atención y financiación.

Oportunidades y retos

A medida que el cambio climático se acelera y causa daños cada vez más inaceptables a vidas, propiedades y ecosistemas, las reducciones de emisiones de GEI y las medidas de adaptación han sido insuficientes. Incluso si se detuvieran ahora las emisiones de gases de efecto invernadero GEI, la Tierra alcanzaría niveles de calentamiento que podrían tener consecuencias devastadoras.^{viii} Los enfoques de la IC podrían enfriar el clima rápidamente, ayudando a mitigar algunos daños mientras las sociedades se descarbonizan. Los enfoques de IC deben investigarse y probarse para aumentar la reducción de emisiones y la adaptación. Existen preocupaciones legítimas sobre la escalabilidad y los efectos secundarios de algunos enfoques de IC, pero tales preocupaciones no niegan la necesidad actual de investigación, que arrojaría luz sobre los impactos y, en última instancia, informaría las decisiones sobre cualquier posible despliegue.

Acciones necesarias

La AGU recomienda a los organismos de financiación que creen importantes programas de investigación sobre IC y fomenten la cooperación internacional. Estos programas deberían integrarse, en la medida de lo posible, en las iniciativas existentes en materia de climatología para garantizar que los conocimientos adquiridos mejoren la comprensión del cambiante sistema climático. La investigación sobre IC debe ser interdisciplinaria e integrarse en los esfuerzos por comprender las compensaciones socioeconómicas y medioambientales, las consideraciones éticas y de justicia medioambiental, y las estructuras y necesidades de gobernanza. La financiación de los sectores filantrópico, público y privado es esencial para garantizar un nivel adecuado de apoyo a la investigación. Independientemente de la fuente de financiación, toda la investigación de la IC debe ser transparente y adherirse a principios éticos como los que podrían formar parte de un código de conducta de la investigación.

Cada técnica tendrá unas necesidades de investigación únicas y puede plantear cuestiones que impliquen diferentes normas de transparencia, revisión por pares o titularidad de la propiedad intelectual, y puede haber superposiciones entre los experimentos a gran escala y los despliegues a pequeña escala. La comunidad científica debe contribuir al desarrollo de normas nacionales e internacionales adecuadas en torno a la investigación sobre IC. Dichas normas deben adherirse a principios científicos éticos, incluida la transparencia en torno a las actividades y los datos, y el desarrollo de un marco de gobernanza para promover una actuación segura, justa, integradora y equitativa.

Aunque en muchos casos se puede aprender mucho de la investigación de laboratorio y de modelización, los programas sólidos de investigación sobre IC requieren experimentos de campo controlados. Todos los experimentos de campo deben realizarse con transparencia e incluir una evaluación de los posibles impactos biológicos y medioambientales, incluidos los transfronterizos. Las decisiones sobre dónde y cómo llevar a cabo tales experimentos de campo deben tomarse con la participación de las partes interesadas potencialmente afectadas, con especial atención a las poblaciones vulnerables, incluidos los pueblos indígenas y los pueblos del Sur Global.^{ix} Será necesaria una gobernanza eficaz y oportuna de los experimentos de campo de IC para evitar posibles impactos sociales y ambientales a largo plazo y promover la confianza pública.

Aún no existen marcos de gobernanza adecuados. La AGU recomienda que los gobiernos y los organismos internacionales adopten marcos de gobernanza antes de la experimentación de campo de la IC a gran escala, especialmente a la luz de la actual distribución diferenciada - y esperemos que equitativa en el futuro - de impactos y beneficios.

Adopted by AGU in January 2018; revised and reaffirmed in April 2023. Based on an earlier statement adopted by AGU in December 2009 in collaboration with the American Meteorological Society (as adopted by the AMS Council in July 2009) which was revised and reaffirmed February 2012.

Adotado pela AGU em janeiro de 2018; revisado e reafirmado em abril de 2023. Com base em uma declaração anterior adotada pela AGU em dezembro de 2009, em colaboração com a Sociedade Meteorológica Americana (conforme adotada pelo Conselho da AMS em julho de 2009), revisada e reafirmada em fevereiro de 2012.

ⁱ [Society Must Address the Growing Climate Crisis Now](#). AGU, November 2019.

ⁱⁱ IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V.,

P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

iii [AGU Climate Intervention Engagement: Leading the Development of an Ethical Framework](#), AGU, June 2022.

iv Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2012). *Geoengineering in Relation to the Convention on Biological Diversity: Technical and Regulatory Matters*, Montreal, Technical Series No. 66, 152 pages. (2012).

v IPCC, AR6 Glossary, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/sr15_glossary.pdf

vi National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2021. *A Research Strategy for Ocean-based Carbon Dioxide Removal and Sequestration*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26278>

vii National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2021. *Reflecting Sunlight: Recommendations for Solar Geoengineering Research and Research Governance*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25762>. National Research Council. 2015. *Climate Intervention: Reflecting Sunlight to Cool Earth*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18988>.

viii S.Solomon, et. al, Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions. *PNAS* 106 (6) 1704-1709. (2009). <https://doi.org/10.1073/pnas.0812721106>. Sigmond, M., Fyfe, J.C., Saenko, O.A. et al. Ongoing AMOC and related sea-level and temperature changes after achieving the Paris targets. *Nat. Clim. Chang.* 10, 672-677. (2020). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0786-0>. Is there warming in the pipeline? A multimodel analysis of the Zero Emissions Commitment from CO₂.

Biogeosciences, 17, 2987-3016. (2020). <https://doi.org/10.5194/bg-17-2987-2020>

ix IPCC, WGIII AR6 Summary for Policy Makers, D.1.2.

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf