

# Mundo Siglo XXI

Revista del Centro de Investigaciones Económicas,  
Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional

**SEGURIDAD HUMANA Y ÉTICA  
DEL CAMBIO AMBIENTAL GLOBAL**  
DES GASPER

**¿ES LA GEOINGENIERÍA  
EL "MAL MENOR"?**  
STEPHEN GARDINER

**LA NECESIDAD DE UNA VISIÓN INTEGRAL  
DEL CAMBIO CLIMÁTICO**  
ASUNCIÓN LERA ST. CLAIR

**EL DEBER ÉTICO DE LAS NACIONES  
ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**  
DONALD A. BROWN

**LA RENTA BÁSICA ANTE LA CRISIS  
ECONÓMICA Y LOS DERECHOS SOCIALES**  
RUBÉN M. LO VUOLO/DANIEL RAVENTÓS/PABLO YANES

**LA INDEPENDENCIA:  
CAMINOS DE UNA REVOLUCIÓN**  
ENRIQUE SEMO



No. 23, Invierno 2010-2011

"La Técnica al Servicio de la Patria"



ISSN 1870-2872

www.ipn.mx



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

DIRECTORIO

**Yoloxóchitl Bustamante Díez**  
Directora General

**Juan Manuel Cantú Vázquez**  
Secretario General

**Efrén Parada Arias**  
Secretario Académico

**Jaime Álvarez Gallegos**  
Secretario de Investigación y Posgrado

**Óscar Jorge Súchil Villegas**  
Secretario de Extensión e Integración Social

**Ernesto Mercado Escutia**  
Secretario de Servicios Educativos

**Fernando Arellano Calderón**  
Secretario de Gestión Estratégica

**Roberto Álvarez Argüelles**  
Secretario de Administración

**Emma Frida Galicia Haro**  
Secretario Ejecutivo de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas

**Salvador Silva Ruvalcaba**  
Secretario Ejecutivo del Patronato de Obras e Instalaciones

**Adriana Campos López**  
Abogada General

**José Arnulfo Domínguez Cordero**  
Coordinador de Comunicación Social

**Francisco Rodríguez Ramírez**  
Director de Publicaciones

**Zacarías Torres Hernández**  
Encargado de la Dirección del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



# Índice

**Editorial** 1

## Fundamentos y Debate

 **Des Gasper**  
*El enfoque de seguridad humana como marco para la ética del cambio ambiental global* 5

 **Donald A. Brown**  
*El deber ético de las naciones para reducir la amenaza del cambio climático* 11

 **Asunción Lera St. Clair**  
*La necesidad de una visión integral del cambio climático* 15

 **Stephen Gardiner**  
*¿Es la geoingeniería el “mal menor”?* 19

## Artículos y Miscelánea

 **Enrique Semo**  
*La Independencia: caminos de una revolución* 23

*Mundo Siglo XXI* es una publicación del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional. Año 2010, número 23, revista trimestral, diciembre 2010. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título Número 04-2005-062012204200-102, Certificado de Licitud de Título Número 13222, Certificado de Licitud de Contenido Número 10795, ISSN 1870 - 2872. *Impresión:* Estampa artes gráficas, privada de Dr. Márquez No. 53. Tiraje: 1,000 ejemplares. *Establecimiento de la publicación, suscripción y distribución:* Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN, Lauro Aguirre No. 120, Col. Agricultura, C.P. 11360, México D.F., Tel: 5729-60-00 Ext. 63117; Fax: 5396-95-07. e-mail. ciecas@ipn.mx. Precio del ejemplar en la República mexicana: \$40.00. Las ideas expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza la reproducción total o parcial de los materiales, siempre y cuando se mencione la fuente. No se responde por textos no solicitados.

# Mundo Siglo XXI



-  **Rubén M. Lo Vuolo/Daniel Raventós/Pablo Yanes**  
*La Renta Básica ante la crisis económica y los derechos sociales* 35
-  **Juan Gaytán / Joel Bonales**  
*Identificación y relación matemática de los principales factores en la estructura de capital del sector electrónico en Jalisco* 41
-  **Samuel Alvarado/ Carlos Leyva/ Manuel Caro**  
*Situación actual del mercado de exportación de Yucatán* 63
-  **Jorge Gasca Salas**  
*Trilogía de la «definición del problema» en investigación social* 85

## Proyección CIECAS

-  *La vigencia de los proyectos de la Independencia y la Revolución en el México del Siglo XXI* 93

*Mundo Siglo XXI* agradece ampliamente a Ruth Mungía, la ex esposa del pintor recientemente fallecido Phyl Kelly, por aprobar la ilustración de nuestra portada con la obra *Circuito de noche* (1993, óleo sobre tela 115 x 90 cm).

## Mundo Siglo XXI

**Luis Arizmendi**  
Director

### CONSEJO EDITORIAL

Jaime Aboites, Carlos Aguirre, Francisco Almagro (Cuba), Guillermo Almeyra (Argentina), Elmar Altvater (Alemania), Julio Boltvinik, Joel Bonales, Roberto Castañeda, Erika Celestino, Michel Chossudovsky (Canadá), Axel Didriksson, Bolívar Echeverría † (Ecuador), Julio Echeverría, Carlos Fazio, Víctor Flores Oléa, Magdalena Galindo, Alejandro Gálvez, Jorge Gasca, Héctor Guillén (Francia), Michel Husson (Francia), María del Pilar Longar, Luis Lozano, Francis Mestries, Humberto Monteón, David Moreno, Javier Muñoz, Lucio Oliver, Enrique Rajchenberg, Gabriela Riquelme, Blanca Rubio, José Augusto Sánchez, John Saxe-Fernández (Costa Rica), Enrique Semo, Asunción St. Clair (Noruega), Guillermo Velazquez, Kostas Vergopoulos (Francia), Carlos Walter Porto (Brasil).

### INDIZACIÓN

**OEI** (Organización de Estados Iberoamericanos), **CREDI** (Centro de Recursos Documentales Informáticos)

**Latindex** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

**Clase** (Base de Datos Bibliográfica de Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades)

### EQUIPO EDITORIAL

Diseño Gráfico y Formación: **David Márquez**  
Corrección de Estilo: **Octavio Aguilar**  
Relaciones Públicas  
y Comercialización: **Nallely Garcés**  
Secretaría: **Raquel Barrón**

# ¿La geoingeniería es el “mal menor”?<sup>a</sup>

STEPHEN M. GARDINER\*

**RESUMEN:** Polemizando con la posición del Premio Nobel Paul Crutzen, que define la tendencia del cambio climático reduciendo su futuro a la encrucijada catástrofe ambiental o la geoingeniería como ajuste tecnológico, este ensayo, elaborado por uno de los más destacados representantes estadounidenses de la ética ambiental, demuestra que ese planteamiento, además de no explorar los potenciales efectos negativos de la geoingeniería, esquiva el compromiso histórico-ético de prevenir los impactos más nocivos del cambio climático. Compromiso que exige asumir reducir las emisiones de gases invernadero, financiar programas anti-calentamiento global y re-estructurar las instituciones internacionales para asumir el cambio climático con políticas estratégicas basadas en el bien humano.

**PALABRAS CLAVE:** cambio climático, calentamiento global, gases invernadero, geoingeniería, ética ambiental.

**ABSTRACT:** Arguing with the position of Nobel Prize Paul Crutzen, whom defines the trend of climate change by reducing of its future to the crossroads environmental catastrophe or geoengineering as techno-fix, this essay, written by one of the most prominent american representatives of environmental ethics, prove that this approach, in addition to not explore the potential negative effects of geoengineering, avoid historical-ethical commitment to prevent adverse impacts of climate change. Commitment that is required take to reduce greenhouse gas emissions, to finance anti-global warming programs and to restructure international institutions to design strategic policies about climate change with human good as foundation.

**KEYWORDS:** climate change, global warming, greenhouse gases, geo-engineering, environmental ethics.

La Tierra se está calentando. Por tanto, disparemos sulfuro hacia la estratósfera para bloquear parte de la luz entrante y con ello reducir el ascenso de la temperatura. ¿En efecto, es buena idea? Tal vez no. Incluso si funcionara, esta estrategia no se ocupará de algunos de los principales efectos de las emisiones continuas de sulfuro, como la acidificación oceánica. Además, no se puede estar seguro de que va a funcionar –al menos en la forma en que se espera y sin efectos secundarios negativos–. Y, ¿quién va a poner estas sustancias allá arriba? ¿Quién va decidir en qué medida y si es el tecno-ajuste correcto a intentar? ¿Qué sucede si no estamos de acuerdo?

Por estas y otras razones, en los últimos veinte años, las propuestas de geoingeniería como salida al cambio climático no han logrado muchos adeptos. Pero

<sup>a</sup> Una versión diferente y previa de este trabajo fue publicada en *Environmental Research Web*. El análisis completo lo expongo en el libro de próxima publicación, Gardiner, 2011. Traducción realizada por Luis Arizmendi.

\* Investigador de la Universidad de Washington, también ha sido profesor en la Universidad de UTAH y en la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda. Especialista en Ética, Filosofía Política y Ética Ambiental. Editor de *Virtue Ethics, Old and New* (Cornell, 2005); Coordinador de *Climate Ethics* (Oxford, de próxima edición). Ha publicado destacados ensayos en *Philosophy & Public Affairs*, *the Monist* y *Oxford Studies in Ancient Philosophy*.

los tiempos están cambiando. En 2006, el climatólogo Paul Crutzen, un laureado Premio Nobel, reavivó el debate al insistir en que debemos adoptar un ambicioso programa de investigación de la geoingeniería. Posteriormente, el tema ha pasado de la periferia de la ciencia hacia el centro del debate académico y político serio.<sup>1</sup>

¿Lo que Crutzen plantea hace la diferencia? Claramente, su importancia en la comunidad científica y del medio ambiente ha generado una diferencia. Pero muchos también encuentran su argumento irresistible. La posición está motivada por el pesimismo. Con mucho, la mejor respuesta al cambio climático, reconoce Crutzen, es reducir las emisiones. Sin embargo, conocemos el riesgo desde hace casi 20 años y las emisiones han aumentado rápidamente en este tiempo (en EU en más de un 15% y en el mundo en más del 30%). Crutzen se inquieta de que esta tendencia continuará y que si lo hace, a mediados de siglo o más tarde, podría enfrentarse la perspectiva inminente de un cambio climático catastrófico. Bajo tales circunstancias, sostiene Crutzen, no tenemos más opción que intentar un tecno-ajuste. Debemos prepararnos para realizarlo. De lo contrario, no estaremos listos.

A primera vista, el argumento de Crutzen puede parecer honesto e irresistible. Pero en este breve artículo, sostengo que no lo es. En cambio, si tomamos nuestra situación actual con respecto al cambio climático en serio, aún queda mucho por hacer antes de motivar el uso de la geoingeniería, e incluso si se hiciera las consecuencias éticas son mucho más complejas de las generalmente apreciadas. No sólo tendría que demostrarse que el escenario de pesadilla de Crutzen es certero y que, debido a que otras estrategias no lo pueden evitar, hay que prepararse para él, sino que debe reconocerse que la eventual necesidad de la geoingeniería evidencia un grave fracaso moral por parte de la generación actual que, en verdad, requiere más que investigación científica para asumir indemnizar a las generaciones futuras. En síntesis, si se insiste en aplicar la geoingeniería es porque muy probablemente deberíamos estar haciendo mucho más. Si ni siquiera lo estamos considerando, existen razones para preocuparse por la ética de la geoingeniería.

### I.- La línea de razonamiento del “arma del futuro”

La línea de razonamiento de Crutzen sobre la geoingeniería puede ser reconstruida de la siguiente manera:

(1) La reducción de las emisiones globales es, con mucho, la mejor forma de enfrentar el cambio climático.

(2) En los últimos quince años, aproximadamente, ha habido poco progreso en la reducción de emisiones.

(3) Hay pocas razones para pensar que esto va a cambiar en un futuro próximo.

(4) Si un progreso muy sustancial en la reducción de las emisiones no se realiza pronto, en algún momento (probablemente en cuarenta años o poco más en el futuro) podemos terminar encarando la elección de permitir que los impactos catastróficos ocurran o involucrarnos en la geoingeniería.

(5) Ambas son dos opciones adversas.

(6) Pero la geoingeniería es menos adversa.

(7) En consecuencia, si nos vemos obligados a elegir, debemos elegir la geoingeniería.

(8) Pero si no empezamos a realizar pronto investigación científica seria sobre las opciones de la geoingeniería, no estaremos en condiciones de elegir entre esos escenarios.

(9) Conclusión, tenemos que empezar a hacer este tipo de investigación ahora.

La afirmación central de Crutzen es que la geoingeniería, aunque discutiblemente contiene algún tipo de efecto nocivo en sí misma, (por las razones esbozadas arriba) constituye un *mal menor* ante el dilema plausible. Consiguientemente, en estado de emergencia, debemos elegir. Estos argumentos pueden parecer difíciles de resistir. Sin embargo, existen razones para cautela.

Para empezar, hay algo que atañe al enmarcamiento de su perspectiva general. En primer lugar, afirmar que se está en una circunstancia moralmente excepcional permite asegurar una excepción a las normas habituales y las limitaciones de la ética. Pero esto debería darnos qué pensar. Después de todo, la ética a menudo parece incómoda –como a juego de la verdad Al Gore nos recuerda–. Y cuando lo es, los que tienen que soportar los inconvenientes usualmente preferirían evadirlos. Consiguientemente, los argumentos de la emergencia son vulnerables a la corrupción.

Además, esto sugiere que no debemos aceptar *simplemente como una cláusula* que alguna política que puede ser nociva (como la que promueve la geoingeniería) sea apoyada porque constituye un mal menor frente a otra orientación (como el cambio climático catastrófico). Más bien, deben formularse preguntas importantes como: ¿Qué tan probable es la situación de emergencia (en la que realmente no se podría más que decidir entre estas dos opciones)? ¿Es cierto que conforman las únicas alternativas? ¿Es el mal menor realmente el menor? Como es el caso, con la geoingeniería las respuestas a estas interrogantes quedan muy en duda. Por ejemplo, para que una autoridad esté considerando el despliegue de la geoingeniería desde

<sup>1</sup> Royal Society, 2009; Atmospheric Meteorological Society, 2009; Victor et. al., 2009.

la perspectiva prevista por Crutzen, parece que necesita saber que el planeta se encuentra al borde de impactos climáticos muy graves, que la geoingeniería muy probablemente –más aún, es la única– que los podría evitar y que sus efectos colaterales serían menores en referencia al daño evitado. Pero este sería un escenario insólito y no está claro que pueda surgir. Nuestra atención se debería concentrar en otros sitios, como la preparación ante un cambio climático catastrófico que, más bien, ya está sobre nosotros, en términos dirigidos a hacerle frente o averiguar si puede ser revertido.

En tercer lugar, la propuesta de Crutzen, no puede ser neutral. Una inversión sustancial en geoingeniería puede en sí misma fomentar la inercia política de mitigación y adaptación y, por esa vía, facilitar el despliegue efectivo de las “soluciones” con geoingeniería. En síntesis, la invitación de Crutzen para dirigir la investigación en el sentido de la geoingeniería y el surgimiento de la situación de emergencia se presentan como si fueran elementos causalmente aislados. Sin embargo, no es claro que se justifique ese supuesto; de hecho, la historia de la innovación tecnológica da indicios de lo contrario.

Otra razón adicional para asumir cautela consiste en que la situación de emergencia no es la que única que realmente *nosotros* estamos enfrentando. Hablar de “nuestras” opciones oculta el hecho de que en el escenario de pesadilla de Crutzen, las personas enfrentan una difícil decisión que no será *nuestra*. Crutzen está pensando que la emergencia del cambio climático catastrófico sucederá en cincuenta años o más, por tanto, que la encararán las futuras generaciones. Esto es importante, puesto que ciertas personas (entre quienes me incluyo) consideran que una de las causas de la inercia política y una gran parte del problema moral más general proviene de que la generación actual está permitiendo que los costos del cambio climático se transmitan injustamente a la generación futura. Para evaluar por qué esto podría ser importante, deben considerarse dos puntos.

En primer lugar, uno de los efectos más acostumbrados al estar realmente en una situación de emergencia es realizar consideraciones sobre cómo surgió desde lo menos notable. (Por ejemplo, si alguien ve a un niño pequeño ahogándose en una piscina, por lo general, no se detiene a reflexionar sobre cómo llegó a estar allí. La pregunta relevante es qué hacer aquí y ahora.) Pero, no puede ser el caso si se está anticipando una emergencia. Entonces, es perfectamente apropiado considerar cómo la situación de emergencia podría surgir. En especial, fuera de la situación de emergencia podrían existir más opciones, algunas de las cuales podrían no ser “malas” en absoluto. Si tenemos tiempo, podemos prepararlas. El arma del argumento sobre el futuro asume que lo mejor que podemos hacer ahora para

ayudar a las generaciones futuras a enfrentar el cambio climático catastrófico es investigar la geoingeniería. Pero existen otras posibilidades. Por ejemplo, tal vez (como algunos han sugerido) debería lanzarse un “Proyecto Manhattan” para energía alternativa, o quizás deberíamos establecer un amplio programa de ayuda internacional al clima (o ambos, junto con cualquier número de alternativas). Si estas estrategias son menos problemáticas que la geoingeniería, deberían ser elegidas. Si se quiere tener éxito, el arma del argumento sobre el futuro necesitaría demostrar por qué excluirlas; si no son excluidas, tendría que demostrar por qué se le dota a la geoingeniería de un protagonismo especial o incluso si está lista por completo.

En segundo lugar, y más importante aún, debería hacerse énfasis en que la crisis potencial se produjo por *nuestro incumplimiento* para mitigarla –algo que Crutzen acepta que estamos moralmente obligados a hacer–. Si alguien pone a otros en una situación sumamente adversa por un incumplimiento moral, por lo general no pensamos que les sea suficiente responder simplemente ofreciendo a las víctimas una salida adversa. En lugar de eso, creemos que tienen obligaciones sustanciales para ayudar a las víctimas a encontrar mejores alternativas y, además, si no existen, para compensarlas. Incluso si el argumento de Crutzen fuera correcto, no deberíamos concluir que la generación actual debe a generaciones futuras *únicamente* investigaciones sobre geoingeniería. Es necesario, mucho más (por ejemplo, un fondo sustancial de compensación, buenas instituciones mundiales para hacerle frente a los problemas relacionados con el cambio climático, etc.).

Esto nos lleva de vuelta a la inercia política. En otros ensayos, he sostenido que una de sus causas y, asimismo, de gran parte del problema moral generalizado consiste en que consentir el cambio climático permite que la generación actual transfiera injustamente sus costos a las generaciones futuras.<sup>2</sup> Pero parece que las mismas fuerzas que se oponen a la mitigación sustancial y las medidas de adaptación, además se oponen a las propuestas sustanciales de compensación y a otras demandas importantes para la generación actual, especialmente los países e individuos más ricos. Esto coloca un amplio tema en el centro del debate. Crutzen califica la investigación sobre geoingeniería como una especie de política de seguridad. Pero existen muchas otras. Entre las que destacan la tecnología de energía alternativa o la asistencia a gran escala para las víctimas del cambio climático. Debemos considerar enriquecer las políticas de geoingeniería con investigación científica, compensación, reformas políticas, así sucesivamente. Esto es importante

<sup>2</sup> Gardiner, 2011.

porque existe una preocupación real de que la “modesta investigación en geoingeniería” únicamente gane prominencia entre las políticas de seguridad debido a que parece más afín a la generación actual, especialmente a quienes gozan de los acuerdos existentes. Tal vez los que se benefician de las altas emisiones estarán encantados de gastar

unos cuantos millones de dólares en la investigación de una tecnología cuyos riesgos no tendrá que soportar nuestra generación, incluso podrán ser más felices pensando que al hacerlo se asume una seria elección ética para proteger a las generaciones futuras. Pero pensando de ese modo, justo no se alcanzará ese objetivo.

### Referencias

- ◆ American Meteorological Society, 2009: <http://www.ametsoc.org/policy/draftstatements/>
- ◆ Crutzen, Paul, “Albedo Enhancement by Stratospheric Sulphur Injections: A Contribution to Resolve a Policy Dilemma?”, *Climatic Change* 77: 211-219, 2006.
- ◆ Gardiner, Stephen M, *A Perfect Moral Storm: the Ethical Challenge of Climate Change*, Oxford. 2011.
- ◆-----, “Is Arming the Future” with Geoengineering Really the Lesser Evil? Some Doubts About the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System”, en Gardiner *et. al.*, 2010.
- ◆-----, “A Perfect Moral Storm: Climate Change, Intergenerational Ethics and the Problem of Moral Corruption”, en *Environmental Values* 15, 397-413, 2006.
- ◆ Gardiner, Stephen M., Simon Caney, Dale Jamieson y Henry Shue (Eds), *Climate Ethics: Essential Readings*, University Press, Oxford, 2010.
- ◆ Royal Society, *Geoengineering the Climate: Science, Governance and Uncertainty*, 2009.
- ◆ Victor, David, M. Granger Morgan, Jay Apt, John Steinbruner y Katherine Ricke, “The Geoengineering Option: A Last Resort Against Global Warming?”, en *Foreign Affairs*, March/April, 2009.