

## CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE GASES DE INVERNADERO

Julie E. Doll<sup>1</sup> y Marci Baranski<sup>1,2</sup> <sup>1</sup>W.K. Kellogg Biological Station, Michigan State University, <sup>2</sup>Michigan State University Extension  
Traducción al Español: Lea Corkidi. Marzo, 2012

### ¿Qué son los gases de invernadero?

Muchos de los compuestos químicos que se encuentran en la atmósfera funcionan como *gases de invernadero*. Este tipo de gases permiten que la radiación de onda corta de la luz solar atraviese la atmósfera de nuestro planeta calentando la tierra y los océanos. La Tierra libera calor en forma de luz infrarroja invisible para el ojo humano (radiación de onda larga)<sup>1</sup>. Parte de esta luz es reflejada y regresa nuevamente al espacio. Sin embargo, los gases de invernadero impiden que la totalidad de esta radiación infrarroja atraviese la atmósfera<sup>1</sup>. Estos gases absorben parte de la luz solar y la irradian hacia la Tierra. Este fenómeno, llamado efecto invernadero, ocurre en forma natural y mantiene cierta temperatura en la superficie de la Tierra que es vital para nuestra sobrevivencia. Sin el *efecto invernadero*, la temperatura promedio de la Tierra sería aproximadamente 60 °F (33 °C) menor, lo que haría imposible nuestra actual forma de vivir<sup>1</sup>.

**Los gases de invernadero son producidos naturalmente y nos permiten sobrevivir en la Tierra al calentar el aire cercano a su superficie. Sin embargo, las actividades humanas están incrementando la cantidad de gases de invernadero en la atmósfera, ocasionando cambios en el clima. Estos cambios están afectando muchas de nuestras actividades, incluyendo la agricultura.**

Sabemos que muchos de los gases que se encuentran en la atmósfera pueden absorber calor. Estos gases de invernadero son producidos, tanto por procesos naturales, como por actividades humanas. Los principales son:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)
- Gases industriales, incluyendo hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre.

El vapor de agua es el gas de invernadero más abundante en la Tierra y juega un papel muy importante en la regulación del clima. Los cambios en la evaporación del agua generados por actividades humanas tales como la irrigación y la deforestación, pueden afectar

directamente las temperaturas de la superficie de la Tierra<sup>2</sup>. Sin embargo, debido a que las emisiones humanas de vapor de agua no han alterado significativamente sus niveles en la atmósfera, éste no está considerado en los inventarios de gases de invernadero de Estados Unidos, como tampoco en los internacionales<sup>3</sup>.

### ¿Por qué son importantes los niveles de gases de invernadero?

Las concentraciones atmosféricas de muchos de los gases de invernadero más importantes, se han incrementado significativamente desde que inició la industrialización a gran escala hace alrededor de 200 años<sup>4</sup>. La quema de combustibles fósiles convierte el carbón almacenado en la profundidad de la Tierra en dióxido de carbono y lo libera a la atmósfera. El cambio del uso del suelo hacia la agricultura, también ha convertido el carbono almacenado en el suelo y las plantas, en dióxido de carbono. A pesar de que los gases de invernadero más importantes son producidos naturalmente y son esenciales para la vida, la quema de combustibles fósiles y otras actividades humanas han ocasionado un considerable incremento en sus concentraciones (Figura 1).

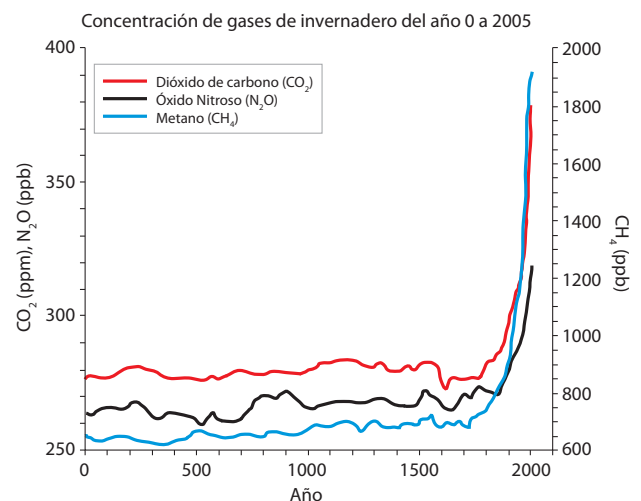


Figura 1: Concentración atmosférica del dióxido de carbono, metano y óxido nitroso durante los pasados 2005 años. Estos son gases de invernadero que ocurren naturalmente. Datos obtenidos en testigos de hielo y mediciones contemporáneas<sup>4</sup>.

Todo esto es importante porque existe consenso general entre los climatólogos, químicos de la atmósfera y otros científicos dedicados al estudio de los sistemas terrestres, en que el incremento de las concentraciones de los gases de invernadero ocasiona una elevación en la temperatura global de la Tierra<sup>5,6</sup>.

Las evaluaciones realizadas por el Panel Intergubernamental Independiente sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), señalan que la temperatura de la superficie terrestre se ha incrementado entre 1.1 a 1.6 °F (0.56 a 0.92 °C) a partir del siglo pasado y que es muy probable que esto haya sido provocado por la actividad humana<sup>4</sup>. A pesar de que este incremento en la temperatura pudiera no parecer significativo, incluso pequeños cambios en la temperatura global pueden ocasionar cambios que son detectados a nivel local, así como que el calentamiento en algunos lugares - por ejemplo en el Ártico - sea mayor que en otros. Los cambios locales incluyen alteraciones en el patrón y la severidad de las lluvias y nevadas, sequías, nubosidad, humedad y longitud de las estaciones de crecimiento<sup>7</sup>. Estos cambios tienen la capacidad de afectar significativamente la agricultura (consultar la publicación E3149 del departamento de Extensión Universitaria de la Universidad del Estado de Michigan).

### ¿Todos los gases de invernadero tienen el mismo efecto?

No todos los gases de invernadero tienen la misma capacidad para absorber calor. Los científicos usan dos términos para diferenciar el impacto de los gases de invernadero.

El **Potencial de Calentamiento Global<sup>4</sup>** es un índice que representa el impacto de calentamiento global de un gas de invernadero respecto al del dióxido de carbono. El potencial de calentamiento global indica el efecto combinado del tiempo que el gas permanece en la atmósfera y su efectividad relativa para absorber la radiación infrarroja. La tabla 1 incluye el potencial de calentamiento global de los tres principales gases de invernadero (con base en un horizonte de tiempo de 100 años). Tal como se indica en la tabla, una molécula de óxido nitroso tiene cerca de 300 veces más impacto en el calentamiento global que una molécula de dióxido de carbono.

Tabla 1: Potencial de Calentamiento Global de los gases de invernadero<sup>4</sup>

	Tiempo de vida en la atmósfera (años)	Potencial de Calentamiento Global
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Variable	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	12	21
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	114	310

Los **equivalentes de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>-eq)<sup>4</sup>** son unidades que representan el impacto relativo de un gas en el calentamiento atmosférico, con base en su potencial de calentamiento global. Por ejemplo, una tonelada de metano puede ser expresada como 21 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, y una tonelada de óxido nitroso puede ser expresada como 310 toneladas de CO<sub>2</sub>-eq. El uso de una unidad común es útil para elaborar inventarios de gases de invernadero o comparar estrategias para la reducción de emisiones de gases.

A pesar de los cambios en el clima ya existentes, se pueden utilizar una combinación de estrategias para mitigar el cambio climático, tanto disminuyendo la cantidad de emisiones de gases, como removiendo dióxido de carbono de la atmósfera. Disminuir nuestra dependencia de los combustibles fósiles mediante la inversión en fuentes alternativas de energía y el desarrollo de tecnologías más eficientes, puede contribuir a la reducción de emisiones de gases de invernadero. Extraer dióxido de carbono de la atmósfera y almacenarlo permanentemente, lo que se conoce como "secuestro de carbono", es otra estrategia para mitigar el cambio climático global. Esto puede llevarse a cabo plantando cultivos o árboles que absorban dióxido de carbono de la atmósfera por medio de la fotosíntesis, almacenándolo en el ecosistema en forma de raíces, madera o materia orgánica del suelo.

Consultar la publicación E3149 para una descripción más detallada sobre agricultura y el cambio climático.

## Referencias

- <sup>1</sup> Climate Central and Sally Ride Science (2010). What you need to know: 20 questions and answers about climate change. Sally Ride Science, San Diego, CA.
- <sup>2</sup> IPCC (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- <sup>3</sup> IPCC (2008). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Frequently Asked Questions, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html>
- <sup>4</sup> IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.
- <sup>5</sup> Oreskes, Naomi (2004). Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change. Science 306:1686.
- <sup>6</sup> U.S. Environmental Protection Agency (Accessed Feb 2011). Climate Change Science: State of Knowledge. <http://www.epa.gov/climatechange/science/stateofknowledge.html>
- <sup>7</sup> U.S. Global Change Research Program (2009). Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Sciences. <http://www.globalchange.gov/resources/educators/climate-literacy>



MSU es un empleador de oportunidades igualitarias bajo acción afirmativa. Los programas del departamento de Extensión Universitaria de la Universidad del Estado de Michigan están disponibles para todas las personas sin importar su raza, color, nacionalidad, género, identidad de género, religión, edad, altura, peso, discapacidad, creencias políticas, orientación sexual, estado marital, familiar o veterano.

Impreso en apoyo al trabajo de la Extensión Universitaria de MSU, actos del 8 de Mayo y 30 de Junio de 1914, en colaboración con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Thomas G. Coon, Director de Extensión Universitaria de MSU, East Lansing, MI 48824. Copyright 2011, Consejo Directivo de la Universidad del Estado de Michigan.