

# Gases efecto invernadero – Parte 1

*Autores: Javier Trespacios (Doctorante CEU / Madrid)  
Claudia Blanquicett (Investigadora UniNorte) y Paulo Carrillo (Investigador SENA)*

El aumento de la población ha generado un mayor consumo energético<sup>1</sup>; para producir esa energía el 80% es con combustibles o agentes fósiles<sup>2</sup> (Elzinga s.d.), los cuales han provocado el aumento de gases con efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, entre ellos el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), contribuyendo al calentamiento global y aceleramiento del cambio climático.

## 1. El efecto invernadero

El efecto invernadero es un fenómeno que se compara con la captura térmica que produce un invernadero<sup>3</sup>; los gases en la atmósfera actúan como un cristal que retienen parte de la energía solar que debe salir; la instalación de esos gases en la atmósfera son el producto de dos tipos de acciones:

- Acciones naturales del efecto invernadero: son acciones de la naturaleza como los volcanes, la evaporación de los océanos y otros.
- Acciones antropogénicas del efecto invernadero: son las producidas por las actividades del hombre, donde se utilizan agentes fósiles como por ejemplo para el transporte.

Podemos decir que las acciones antropogénicas es un adicional a los GEI que se producen de forma natural que van a la atmósfera; si no existieran el fenómeno del efecto invernadero el planeta tendría una temperatura global de -18°C; el efecto invernadero lo necesitamos, pero controlado (Bolufer, 2012). En la imagen 1, vemos como se produce este fenómeno:

- *Paso 1*: los rayos solares entran al planeta y son absorbidos por la superficie terrestre.
- *Paso 2*: la superficie terrestre reenvía una parte de la energía a la atmósfera.
- *Paso 3*: la capa de gases con efecto invernadero y el vapor de agua, evitan que una parte de la energía térmica regrese al espacio; esta retención causa un calentamiento global.

<sup>1</sup> Consumo energético: el producido por las necesidades en la vivienda, la industria y el transporte.

<sup>2</sup> Combustibles fósiles: también llamadas agentes fósiles, *son una fuente de energía que procede de la descomposición de materia orgánica de animales, plantas y microorganismos, y cuyo proceso de transformación tarda millones de años. Se clasifican en tres tipos: petróleo, carbón y gas natural, y según las Naciones Unidas, comprenden el 80% de la demanda actual de energía primaria a nivel mundial* (<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-el-combustible-fosil-la-energia-que-se-obtiene-de-la-materia-organica/>).

<sup>3</sup> Invernadero: *el vidrio de un invernadero similar a la atmósfera es transparente a la luz solar y opaca a la radiación terrestre, pero confina el aire a su interior, evitando que se pueda escapar el aire caliente, manteniéndolo caliente en su interior* (Cambio Climático Global, s.d.).





Imagen 1: efecto invernadero en francés "Effet de serre" (Association Neuchâteloise en Matière d'Énergie)

## 2. Gases efecto invernadero - GEI

Los gases GEI que se instalan en la atmósfera tienen la propiedad de absorber y reemitir la radiación solar que entra en nuestro planeta, causando el aumento de la temperatura del planeta, contribuyendo al calentamiento global y aceleramiento del cambio climático.

En 1992 Naciones Unidas crea "La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático" (CMNUCC, en inglés United Nations Framework Convention on Climate Changes - UNFCC), organismo que entra en vigor en 1994, y es la encargada de establecer acciones mundiales para la mitigación y adaptación al cambio climático. En la actualidad hay 197 países que han ratificado la convención, estos países son llamados "Estados parte" (United Nations Framework Convention on Climate Change s.d.).

En el marco de la CMNUCC, se aprobó en 1997 el Protocolo de Kioto<sup>4</sup> (Naciones Unidas, 1998), el cual entro en vigor en febrero del 2005, y donde se establece límites para dos grupos de GEI, tres de origen natural y tres de origen industrial:

Grupo 1: GEI de origen natural:

- Dióxido de carbono - CO<sub>2</sub>: es el 70% de los GEI en la atmósfera; este gas se produce por la

<sup>4</sup> Protocolo de Kioto: Acuerdo para reducir al menos un 5% de los GEI entre 2008 y el 2012, teniendo como referencias las emisiones emitidas en el año de 1990; este protocolo fue prolongado hasta el 2020.

combustión de petróleo, gas natural, carbón y otros agentes fósiles; se produce por ejemplo en la fabricación de cemento<sup>5</sup> y el transporte.

- Metano - CH<sub>4</sub>: ocupa el 20% de los GEI; este gas se produce por ejemplo por la quema de biomasa, la descomposición de desechos orgánicos, los pantanos lo emiten de forma natural, la ganadería<sup>6</sup> y la agricultura<sup>7</sup>.
- Óxido nitroso - N<sub>2</sub>O: es el 7% de los GEI; se produce por ejemplo en los procesos industriales y la quema de biomasa.

Grupo 2: GEI que no se producen de forma natural, y han sido desarrollados con fines industriales, también son llamados gases fluorados:

- Hidrofluorocarbonados - HFC: 1% de los GEI; es un gas utilizado en los sistemas de climatización, productos aislantes y gas para aerosoles.
- Perfluorcarburo - PFC: 1% de los GEI; se utiliza en sistemas de climatización, para extinguidores de fuego y limpieza de metales.
- Hexafluoruro de azufre - SF<sub>6</sub>: 1% de los GEI; se utiliza para la fabricación de aislamientos para las líneas de alta tensión, producción de aluminio y ciertos componentes electrónicos.

Vapor de agua: este es un GEI que no está incluido en el Protocolo de Kioto, pero se ha debatido sobre su contribución al cambio climático; la NASA ha demostrado que es un potente GEI (Phys.org 2008); con la subida de las temperaturas en el planeta, se espera que aumente el vapor de agua en la atmósfera haciendo que se multiplique por dos el calentamiento, ya que el agua concentrada en el aire atrapa más calor; lo anterior comprueba que *“a mayor CO<sub>2</sub>, mayor calor, mayor concentración de humedad, definiendo que el vapor de agua potencia a otros GEI”* (elmundo.es 2008).

### 3. La permanencia de los GEI

Hay procesos que eliminan algunos GEI de la atmósfera como es el caso del CO<sub>2</sub> en el intercambio que se realiza entre la atmósfera y los océanos, y otro entre la atmósfera y las plantas por medio de la fotosíntesis; la permanencia de los GEI en la atmósfera opera en diferentes escalas de tiempos que puede durar de años hasta siglos.

---

<sup>5</sup> Fabricación de cemento: el cemento es el material con la que se construyó la civilización moderna y es un componente básico en el crecimiento de las economías, hoy en día las cementeras emiten el 5% del CO<sub>2</sub> global; para producir cemento se utilizan hornos que llegan a temperaturas de 1'400°C, para llegar a esto se necesita una gran cantidad de energía que se obtiene a partir de agentes energéticos fósiles; en un artículo de la BBC, dice que una tonelada de cemento genera una tonelada de CO<sub>2</sub> (BBC Mundo, 2018), sin olvidar el CO<sub>2</sub> que está ligado al transporte general para su comercialización.

<sup>6</sup> Ganadería: las vacas emiten metano al respirar y su materia fecal.

<sup>7</sup> Agricultura: por ejemplo, los cultivos de arroz emiten metano.

Gas	Tiempo estancia en la atmósfera
Gas carbónico: CO <sub>2</sub>	Entre 100 - 150 años
Metano: CH <sub>4</sub>	12 años
Óxido nitroso: N <sub>2</sub> O	120 años
Vapor de agua	Pocos días
Hidrofluorocarbono: HFC	Según el tipo, entre 2 y 250 años
Hexafluoruro de azufre: SF <sub>6</sub>	3'200 años

Tabla 1: tiempo que dura en la atmósfera<sup>8</sup> (Association Neuchâteloise en Matière d'Énergie) (IPCC) (Valera 2020)

#### 4. Potencial de calentamiento global

El potencial de calentamiento global es el coeficiente de eficacia relativa de los diferentes GEI comparado con el CO<sub>2</sub>, esto presenta el potencial que tiene cada gas en el calentamiento global; los valores son los siguientes:

Gas	Potencial del calentamiento global
Gas carbónico: CO <sub>2</sub>	1
Metano: CH <sub>4</sub>	21
Óxido nitroso: N <sub>2</sub> O	310
Hidrofluorocarbonos: HFC	140 a 11'700
Perfluorocarbonos: PFC	6'500 a 9'200
Hexafluoruro de azufre - SF <sub>6</sub>	23'900

Tabla 2: potencial del calentamiento global (Association Neuchâteloise en Matière d'Énergie)

Con los valores de la tabla anterior se realiza la equivalencia del potencial de calentamiento el cual llamamos equivalente de CO<sub>2</sub> o equivalente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>eq o Carbon Dioxide Equivalent, en inglés); por ejemplo, si emitimos 100Kg de Metano (CH<sub>4</sub>), que tiene un potencial de calentamiento de 21, el resultado es el siguiente:

$$\text{CO}_2\text{eq metano} = 100\text{Kg CH}_4 \times 21 = \mathbf{2'100 \text{ CO}_2\text{eq}}$$

#### 4. Como producimos GEI

En el siguiente grupo de imágenes, la primera muestra la producción eléctrica la cual se hace a kilómetros de donde vivimos, estas suelen ser llamadas emisiones escondidas; en la segunda la emisión de GEI es local, en el caso de la calefacción, en la tercera el transporte entre ellos los vuelos en avión, y en la última la producción industrial para nuestras necesidades como la ropa.

<sup>8</sup> Este es el tiempo que transcurre, después que el 60% de la cantidad de una sustancia comience a degradarse.



Imagen 2: imágenes de emisiones de GEI 1. Generación de electricidad (El mundo, 2016 ), 2. Calefacción de edificios (Certicalia, s.d.), 3. Transporte aéreo (Airways, 2016), 4. Producción industrial en China (Agencia Internacional de la Energía, s.d.)

## Resumen

***“La actividad humana a provocado el uso masivo de recursos fósiles que emiten CO<sub>2</sub>, y que amenazan el equilibrio climático del planeta.”***

## Referencias bibliografía:

Agencia Internacional de la Energía. s.f. *2011 nuevo record de emisiones, 3,2% más CO<sub>2</sub> por la quema de combustibles fósiles*. <https://calentamientoglobalclima.org/2012/05/30/2011-nuevo-record-de-emisiones-32-mas-co2-por-la-quema-de-combustibles-fosiles/>.

Airways. 2016. *Las emisiones CO<sub>2</sub> y el transporte aéreo*. 17 de mayo. <https://airways.com/2016/05/17/las-emisiones-co2-y-el-transporte-aereo/>.

Association Neuchâteloise en Matière d’Energie. s.f. *En savoir plus sur le CO<sub>2</sub> et l’effet de serre*. Bôle: Anime.

Bolufer, Pascual. 2012. «Análisis del CO<sub>2</sub> atmosférico.» *Interempresas. Industria química* 46: 56-59. <http://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/100595-Analisis-del-CO2-atmosferico.html>.

Certicalia. s.f. *Emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por calefacción en las provincias españolas*. <https://www.certicalia.com/blog/emisiones-calefaccion-por-comunidad-provincia>.

El mundo. 2016 . *Las emisiones de CO<sub>2</sub> no tienen precedentes desde la era de los dinosaurios*. 22 de marzo. <https://www.elmundo.es/ciencia/2016/03/22/56f1245fca4741a9638b4642.html>.

elmundo.es. 2008. «El vapor de agua multiplicará por dos el calentamiento del planeta.»

<https://www.elmundo.es>. 20 de 11. Último acceso: 04 de 03 de 2021.

<https://www.elmundo.es/elmundo/2008/11/18/ciencia/1227011418.html>.

Elzinga, Scott Foster y David. s.f. «El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible.»

*Naciones Unidas*. Último acceso: 2 de Junio de 2021. [https://www.un.org/es/chronicle/article/el-](https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible)

[papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible](https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible).

IPCC. s.f. «Direct Global Warming Potentials.» *IPCC*.

[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html#table-2-14](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html#table-2-14).

Naciones Unidas . 1998. «Protocolo de Kioto.» <http://www.cambioclimatico.org>.

<http://www.cambioclimatico.org/tema/protocolo-de-kyoto>.

Phys.org. 2008. *Water vapor confirmed as major player in climate change*. 17 de 11. Último acceso: 07 de

08 de 2020. <https://phys.org/news/2008-11-vapor-major-player-climate.html>.

United Nations Framework Convention on Climate Change. s.f. *Qué es la Convención Marco de las Naciones*

*Unidas sobre el Cambio Climático*. Último acceso: 20 de 05 de 2021. [https://unfccc.int/es/process-](https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico)

[and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-](https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico)

[cambio-climatico](https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico).

Valera, Vladimir. 2020. «Módulo 1. Ciencia del cambio climático y Gobernanza Internacional.» *Programa de*

*fortalecimiento de capacidades en formulación de propuestas para acceder a financiamiento*

*climático*. Quito, Ecuador: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD Ecuador

Ministerio del Ambiente - MAE.

\*\*\*

**Febrero 2018, Basilea Suiza**  
**Actualización 2021**

