

¿Que es el efecto invernadero?

El Efecto Invernadero es lo que nos mantiene abrigados en la Tierra. Si alguna vez han estado en un auto o un invernadero en un día de sol puede apreciar lo bien que funciona. Los rayos del sol entran al invernadero o al auto a través de la ventana y parte de esa luz es convertida en rayos de calor que son retenidos en el interior.

La Tierra es como un invernadero porque la luz del sol penetra la capa atmosférica donde se encuentra con gases invernadero como bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, óxido nitroso y ozono. Los rayos del sol son entonces convertidos en rayos de calor y son retenidos en la atmósfera por los distintos gases invernadero.

La mayoría de los gases invernadero, como el CO<sub>2</sub>, metano y óxido nitroso, están normalmente presentes en la atmósfera debido a procesos naturales. Con una cantidad adecuada de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, la Tierra se mantiene en equilibrio. Sin embargo, muchas actividades humanas, como la combustión de hidrocarburos y el talado de bosques, han aumentado los niveles de gases invernadero en la atmósfera. Además, los seres humanos han creado artificialmente poderosos gases invernadero llamados "CFC". Todos estos gases invernadero excesivos retienen cada vez más calor. La mayoría de los científicos opinan que como resultado, la temperatura en la Tierra irá incrementando.

#### Consecuencias del efecto invernadero

Los científicos están de acuerdo en general, en que el efecto invernadero está produciendo el mayor y más rápido cambio climático de la historia de la civilización. Lo cual tendría enormes consecuencias para todos los seres vivos de la tierra.

El dióxido de carbono y otros gases de la atmósfera actúan como el cristal de un invernadero: absorben la radiación infrarroja que intenta escapar desde la superficie de la Tierra y, por ello, una parte de la misma no regresa al espacio sino que es remitida de nuevo hacia la superficie terrestre.

Los niveles naturales de dióxido de carbono hacen posible la vida: sin él la temperatura media del planeta sería de 30°C menos. Si la presencia de ciertos gases atmosféricos se incrementa, como hoy sucede por la acción del ser humano, mayor es la radiación devuelta hacia la superficie del planeta. Como resultado de esto, el calentamiento es mayor, con los correspondientes perjuicios para todos los seres vivos.

Los cambios aparentemente pequeños pueden acarrear efectos dramáticos. Un incremento de 2°C produciría temperaturas no registradas en el planeta desde hace 125.000 años. Un aumento de 3°C haría que el mundo fuera más cálido de lo que ha sido durante los últimos 2 millones de

años.

El nivel de los océanos subiría al calentarse el planeta, ya que el calor fundiría el hielo y aumentaría la cantidad de agua en éstos. Se espera que el nivel del mar ascienda un metro o más a lo largo del próximo siglo.

Para algunos países esto puede parecer deseable. Sin embargo un pequeño aumento de temperatura podría derretir los hielos en los polos Norte y Sur, elevando el nivel de los océanos e inundando ciudades costeras. Un aumento de temperatura de un cinco por ciento podría derretir totalmente la capa de hielo del Artico.

Aún peor, pequeños cambios de la temperatura normal podrían también causar cambios significantivos en los ecosistemas del mundo. ¿Qué pasaría si la pradera que ahora produce alimentos llega a ser demasiado seca e inhóspita? Cambios en ecosistemas como el bosque boreal podrían también dañar a otras especies naturales.

El calentamiento de la Tierra podría causar climas cambiantes como tornados, sequías, inundaciones y huracanes. Podría también sostener y estimular plagas de insectos y hacer difícil la sobrevivencia de algunas especies.

El problema real es que no conocemos la magnitud de los daños ocasionados por el aumento de temperatura de la Tierra debido al efecto invernadero. ¡Es un experimento inmenso y a mucha gente le atemoriza la idea!

Podemos evitar estos efectos evitando la creación de gases invernadero como el CO<sub>2</sub>.

### Los gases del efecto invernadero

Los principales gases producto de la actividad humana que contribuyen al efecto invernadero son: el bióxido de carbono o gas carbónico [CO<sub>2</sub>], el metano [CH<sub>4</sub>], los óxidos nitrosos [N<sub>2</sub>O], los cloro-fluoro-carbonos [CFCs], y el ozono troposférico [O<sub>3</sub>].

#### El Gas Carbónico

Las emisiones de gas carbónico [CO<sub>2</sub>] representan el 50% del efecto invernadero derivado de la actividad humana. El CO<sub>2</sub> proviene principalmente del consumo de energía fósil: petróleo, gas natural y carbón mineral. El aporte de carbono a la atmósfera en 1990, derivado del consumo de combustibles fósiles a nivel mundial, se estima en 6.000 millones de toneladas métricas anuales.

Una importante fuente adicional de CO<sub>2</sub> es la deforestación en el trópico. Durante la década de los 80 se estima que representó un aporte promedio de aproximadamente 1.500 millones de toneladas métricas de

carbono al año. Fuentes adicionales de importancia son los factores bióticos naturales, cuya contribución se estima entre 500 y 1.000 millones de toneladas de carbono al año.

La inyección total de gas carbónico (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera en 1990, como producto de la actividad humana, se estima en 30.000 millones de toneladas métricas anuales, lo que representa un aporte de algo más de 8.000 millones de toneladas anuales de carbono. La atmósfera contiene unas 750.000 millones de toneladas de carbono. Intercambia anualmente aproximadamente 90.000 millones de toneladas con los océanos, y 100.000 millones adicionales con la biósfera terrestre.

Los procesos naturales generan un balance entre lo que se emite y lo que se absorbe. Pero las evidencias indican que sólo algo más de la mitad de las emisiones de carbono producto de la actividad humana es absorbida en estos procesos naturales. El resto (45%) contribuye a aumentar la concentración de carbono en la atmósfera, y por consiguiente, la retención de calor solar. El CO<sub>2</sub> registra un tiempo de residencia atmosférica de 100 a 150 años.

El Metano.

El metano se produce en forma natural por la descomposición de sustancias orgánicas en ambientes pobres en oxígeno. También se produce en el sistema digestivo de rumiantes y otros animales, en la explotación de combustibles fósiles, y en la quema de biomasa.

Aproximadamente la mitad de la producción de metano proviene de los sembradíos de arroz, de la actividad animal, y de la acción de las termitas. Una cuarta parte proviene de tierras pantanosas y húmedas. Un 15% de la producción industrial de gas natural y carbón mineral. Los rellenos de basura y otras sustancias orgánicas en descomposición contribuyen con un 5% de las emisiones de metano.

Asia produce y consume cerca del 90% del arroz del mundo, un producto que suministra la mayor parte de las calorías en la dieta de cerca de 2.500 millones de personas. Debido al crecimiento de la población, la producción de arroz probablemente pase de 470 millones de toneladas en 1990, a 760 millones en el año 2020.

En los últimos 25 años los aumentos en la producción de arroz se debieron principalmente a mejoras en rendimiento y productividad, con un incremento en la superficie cultivada de sólo 15%. Sin embargo, los aumentos previstos en los niveles de producción pueden tener un efecto significativo sobre la emisión de metano.

La producción de metano se estima en 500 millones de toneladas métricas anuales, de las que 345 millones son producto de la actividad humana. La mayor proporción es neutralizada por los radicales OH, relacionados principalmente con la presencia de vapor de agua en la atmósfera. Sin embargo, la destrucción de los radicales OH por el continuo aumento en las emisiones de CO<sub>2</sub>, que también reacciona con ellos, puede estar

disminuyendo la neutralización del metano en la atmósfera, contribuyendo a alargar su vida útil como agente del cambio climático.

Aproximadamente un 90% de las emisiones de metano son neutralizadas por este proceso. Sólo unas 45 millones de toneladas métricas anuales inciden sobre el cambio climático. Aunque este volumen es considerablemente inferior al de CO<sub>2</sub>, su efecto se magnifica debido a que la contribución de cada molécula de metano al efecto invernadero es aproximadamente 25 veces superior a la de cada molécula de CO<sub>2</sub>. La concentración de metano en la atmósfera se ha duplicado en los últimos 200 años. Su tiempo de residencia en la atmósfera es de 7 a 10 años.

Los Cloro-Fluoro-Carbonos (CFCs).

La producción de cloro-fluoro-carbonos [CFCs] contribuye con aproximadamente el 14% del efecto invernadero. Los CFCs son sustancias químicas sintéticas, formadas por cloro, flúor y carbono. Las moléculas de CFC tienen una larga vida activa. El CFC-11 es activo durante unos 65 años y el CFC-12 durante unos 110 años. Cada molécula de CFC-11 y de CFC-12 contribuye 3.500 y 7.300 veces más, respectivamente, al efecto invernadero que cada molécula de CO<sub>2</sub>. En 1985 se registró una producción anual de 330.000 toneladas de CFC-11, y 440.000 toneladas de CFC-12.

Los CFCs también destruyen la capa de ozono en la estratosfera, causando que una mayor proporción de rayos ultravioleta alcance la superficie de la tierra. Las moléculas de CFC son fraccionadas por los rayos ultravioleta, para producir cloro. Este a su vez reduce el ozono a oxígeno al quitarle uno de sus átomos. El cloro no sufre un cambio permanente, por lo que cada molécula puede repetir el proceso, destruyendo miles de moléculas de ozono.

Una mayor incidencia de rayos ultravioleta tendría importantes efectos tanto en la agricultura como en la salud humana. El cáncer en la piel, los problemas oculares, y las afecciones al sistema inmunológico, son las amenazas más inminentes sobre la salud de la población humana. Podrían también presentarse efectos adversos sobre las algas y el plancton, bases de la cadena alimentaria en el mar.

Debido a los efectos de las emisiones de CFCs, al bajo volumen que se produce en relación con otros gases, y al desarrollo de sustitutos, se hizo posible un acuerdo internacional para reducir su producción. El Protocolo de Montreal de 1987 limita la producción a los niveles ya alcanzados para ese año, y reducir las emisiones en un 50% para el año 2000.