

El efecto invernadero es el papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. Se origina porque la energía que llega del Sol, al proceder de un cuerpo de muy elevada temperatura, está formada por ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera con gran facilidad. La energía remitida hacia el exterior, desde la Tierra, al proceder de un cuerpo mucho más frío, está en forma de ondas de frecuencia más bajas, y es absorbida por los gases con efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura sea más alta, aunque hay que entender bien, que al final, en condiciones normales, es igual la cantidad de energía que llega a la Tierra que la que esta emite. Si no fuera así, la temperatura de nuestro planeta habría ido aumentando continuamente, cosa que no ha ocurrido.

El gas de mayor influencia es **dióxido de carbono (CO₂)** Forma parte natural del aire. Está en un 76%. Es fijado por la fotosíntesis de las plantas incorporándolo a la materia orgánica e inyectándolo al subsuelo. Se libera por la respiración de los organismos aeróbicos. El ciclo natural se desequilibra por la inyección del CO₂ procedente de las actividades humanas, en especial en la quema de combustibles fósiles y de madera, transformación de caliza en cemento y de la intensa deforestación.

La concentración de **metano (CH₄)** se ha doblado en los últimos 100 años por fuentes antrópicas, sobre todo las fermentaciones del aparato digestivo del ganado, los arrozales, fugas en oleoductos, combustión de la biomasa y vertederos de residuos tóxicos entre otros.

El tercer gas de mayor incidencia es el **óxido nitroso (N₂O)** Procedente de la desnitrificación bacteriana, cada vez más abundante por el uso de abonos nitrogenados. Absorbe los rayos UVA.

Por último, los **CFCs** con un 5% de incidencia. Un gramo de CFC produce un efecto invernadero 15000 veces mayor que un gramo de CO₂, pero como la cantidad de CO₂ es mucho mayor que la del resto de los gases, la contribución real al efecto invernadero es la anterior.

Por lógica muchos científicos piensan que a mayor concentración de gases con efecto invernadero se producirá mayor aumento en la temperatura en la Tierra. A partir de 1979 los científicos comenzaron a a firmar que un aumento al doble en la concentración del CO₂ en la atmósfera supondría un calentamiento medio de la superficie de la Tierra de entre 1'5 y 4'5 °C.

Estudios más recientes sugieren que el calentamiento se produciría más rápidamente sobre tierra firme que sobre los mares. Asimismo el calentamiento se produciría con retraso respecto a al incremento en la concentración de los gases con efecto invernadero. Al principio los océanos más fríos dejarían de absorber una gran parte del calor adicional retrasando el calentamiento de la atmósfera. Sólo cuando los océanos llaguen a un nivel de equilibrio con los más altos niveles de CO₂ se producirá el calentamiento final.

Como consecuencia del retraso provocado por los océanos, los científicos no esperan que la Tierra se caliente todos los 1.5–4.5 °C hasta hace poco previstos, incluso aunque el nivel de CO₂ suba a más del doble y se añadan a otros gases con efectos invernadero. En la actualidad el IPCC predice un calentamiento de 1.0–3.5 °C para el año 2100.

La solución sería reducir las emisiones de CO₂ utilizando energías renovables. Controlar las emisiones de gases por la agricultura y ganadería. Sustituir y eliminar los CEC

El smog es una contaminación atmosférica que se produce en algunas ciudades como resultado de la combinación de unas determinadas circunstancias climatológicas y unos concretos contaminantes. Suele traducirse como neblumo (niebla y humo). Hay dos tipos:

- **Smog industrial:**

Hasta hace unos años se quemaban grandes cantidades de carbón y petróleo pesado con mucho azufre, en instalaciones industriales y de calefacción. En las ciudades donde se hacía esto, se formaba una mezcla de dióxido de azufre, gotitas de ácido sulfúrico formada a partir de la anterior y una gran variedad de partículas sólidas en suspensión, que originaba una espesa niebla cargada de contaminantes, con efectos muy nocivos para la salud de las personas y para la conservación de edificios y materiales.

En la actualidad en los países desarrollados los combustibles que originan este tipo de contaminación se queman en instalaciones con sistemas de depuración o dispersión mejores y raramente se encuentra este tipo de polución.

• **Smog fotoquímico:**

Es una mezcla de contaminantes de origen primario (Nox e hidrocarburos volátiles) con otros secundarios (ozono, peroxiacilo, radicales hidroxilo...) que se forman por reacciones producidas por la luz solar al incidir sobre los primeros.

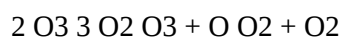
Esta mezcla oscurece la atmósfera dejando un aire teñido de color marrón rojizo cargado de componentes dañinos para los seres vivos y los materiales. Este problema es especialmente importante en las ciudades con clima seco, cálido y soleado, y las que tienen muchos vehículos.

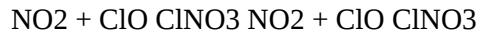
Las reacciones **fotoquímicas** que originan este fenómeno suceden cuando la mezcla de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos volátiles emitida por los automóviles y el oxígeno atmosférico reaccionan, inducidos por la luz solar, en un complejo sistema de reacciones que acaba formando ozono. El ozono es una molécula muy reactiva que sigue reaccionando con otros contaminantes presentes en el aire y acaba formando un conjunto de varias decenas de sustancias distintas como nitratos de peroxiacilo (PAN), peróxido de hidrógeno (H₂O₂), radicales hidroxilo (OH), formaldehído, etc. Estas sustancias en conjunto pueden producir importantes daños en las plantas, irritación ocular, problemas respiratorios, etc.

Afortunadamente para la vida, la peligrosa radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre es menos del 10% de la que, procedente del Sol, llega a la atmósfera superior, gracias a la llamada pantalla de ozono de la estratosfera, con una concentración máxima a los 30 o 40 Km de altitud. La capa de ozono se crea y destruye constantemente, manteniéndose en equilibrio natural. Se produce básicamente en las zonas ecuatoriales, pero es transportado por los vientos violentos de la estratosfera y es más abundante encima de los polos en el equinoccio de primavera, donde además de acumularse, su fotólisis es menor por ser en estas regiones débil el sol de invierno.

• **Agentes destructores del ozono:**

Existen los Óxidos de nitrógeno NO y NO₂ formados al reaccionar el oxígeno con el nitrógeno, por la alta energía de los relámpagos en las tormentas. También existen radicales hidroperoxilo e hidroxilo formados por la fotólisis del ozono y reacción con el vapor de agua. Estos están en muy bajas concentraciones, pero tienen una reactividad elevada, actuando como catalizadores de la transformación de dos moléculas de ozono en oxígeno, en varios procesos intermedios.





Liberados por el hombre, el principal óxido de nitrógeno que llega a la estratosfera es el N_2O , óxido nitroso. Procede de las combustiones a altas temperaturas, aviones supersónicos y de la desnitrificación de suelos agrícolas. Es muy estable, sufre un traslado lento, y por fotólisis se incorpora a los NO_x naturales. Los clorofluorocarbonados (CFC) son derivados clorados y fluorados del metano o de otros hidrocarburos simples. Por ser muy estables químicamente, inertes, no tóxicos, no inflamables y buenos disolventes se usan normalmente como propelentes de aerosoles. De la misma familia son los halones (con un átomo de bromo) usados en los extintores.

Estos compuestos en la estratosfera, por fotólisis, se descomponen en cloro activo. Cada molécula de cloro libre puede destruir unas 100.000 moléculas de O_3 .

- **Efectos:**

El uso de estos gases dan lugar al progresivo adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, y por lo tanto un incremento de la radiactividad ultravioleta que llega a la superficie terrestre, una mayor frecuencia de cánceres de piel, daños oculares como cataratas, debilitamiento del sistema inmune y alteraciones básicas en las cadenas tróficas, como el fitoplancton de los océanos.

La lluvia ácida es aquella que arrastra iones hidrógeno que modifican su pH por debajo de 6. Tiene una fama cada vez más temible, por la frecuencia y extensiones en que se presenta, y por los efectos que produce cada vez más negativos.

- **Agentes causantes:**

Esta acidez de la lluvia se debe a la emisión antrópica de SO_2 y NO_x de las centrales térmicas y de los vehículos a motor urbanos. Estos productos interactúan con el Sol, humedad y antioxidantes atmosféricos produciendo ácido sulfúrico y nítrico. Estos contaminantes secundarios pueden mantenerse varios días en la atmósfera y ser transportados, formando una contaminación transfronteriza, cayendo al suelo en forma de lluvia ácida.

- **El transporte:**

El transporte de la lluvia ácida está condicionado por la circulación atmosférica, y se puede ver frenado por los cationes de sodio, potasio, calcio, magnesio y amonio, que básicamente proceden de la evaporación de océanos. Por ello, la lluvia ácida se transporta perfectamente en el mismo continente, y se frena en los océanos.

- **Sus efectos:**

Son fácilmente observables sobre los materiales de construcción al corroer metales y atacar la piedra de monumentos y edificios.

Sobre las plantas superiores, en especial coníferas, deteriora la cutícula de las hojas, causando un daño irreversible del follaje, daño que se incrementa por la pérdida de nutrientes del suelo.

Sobre los lagos y aguas dulces produce su acidificación, dañando seriamente a las comunidades acuáticas que son poco tolerantes al descenso del pH.

Además produce acidificación del suelo, en especial sobre los pobres en calcio y en bases, como los silíceos, disminuyendo la reserva mineral.

- Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente 2º de Bachiller

Editorial: Editex Año: 2000

Autores: María Esperanza Cabrera, Caridad de Hoyos, Jose Luis Ledesma...

- Gran Enciclopedia Larousse

Editorial: Planeta Año: 1990

Tomos : 8, 14, 17

- Internet

Páginas: <http://argentina.mantra.com.ar>

<http://www.ceit.es>

<http://www.terra.es>

<http://www.apuntes21.com>

<http://www.yahoo.es>