

LA ATMÓSFERA COMO LA PIEL DE UNA MANRIANA



¿Te parece realmente importante que mandemos a la atmósfera algunos gases extra? El cielo parece infinito...

Puede parecer infinito desde aquí abajo. Pero desde el espacio podrías ver que la Tierra está cubierta por una delgada capa azul, casi transparente: la atmósfera. Esta capa de gases atrapa energía, haciendo posible la vida sobre la Tierra. Nos proporciona el aire que respiramos, regula la temperatura global y filtra las peligrosas radiaciones solares!

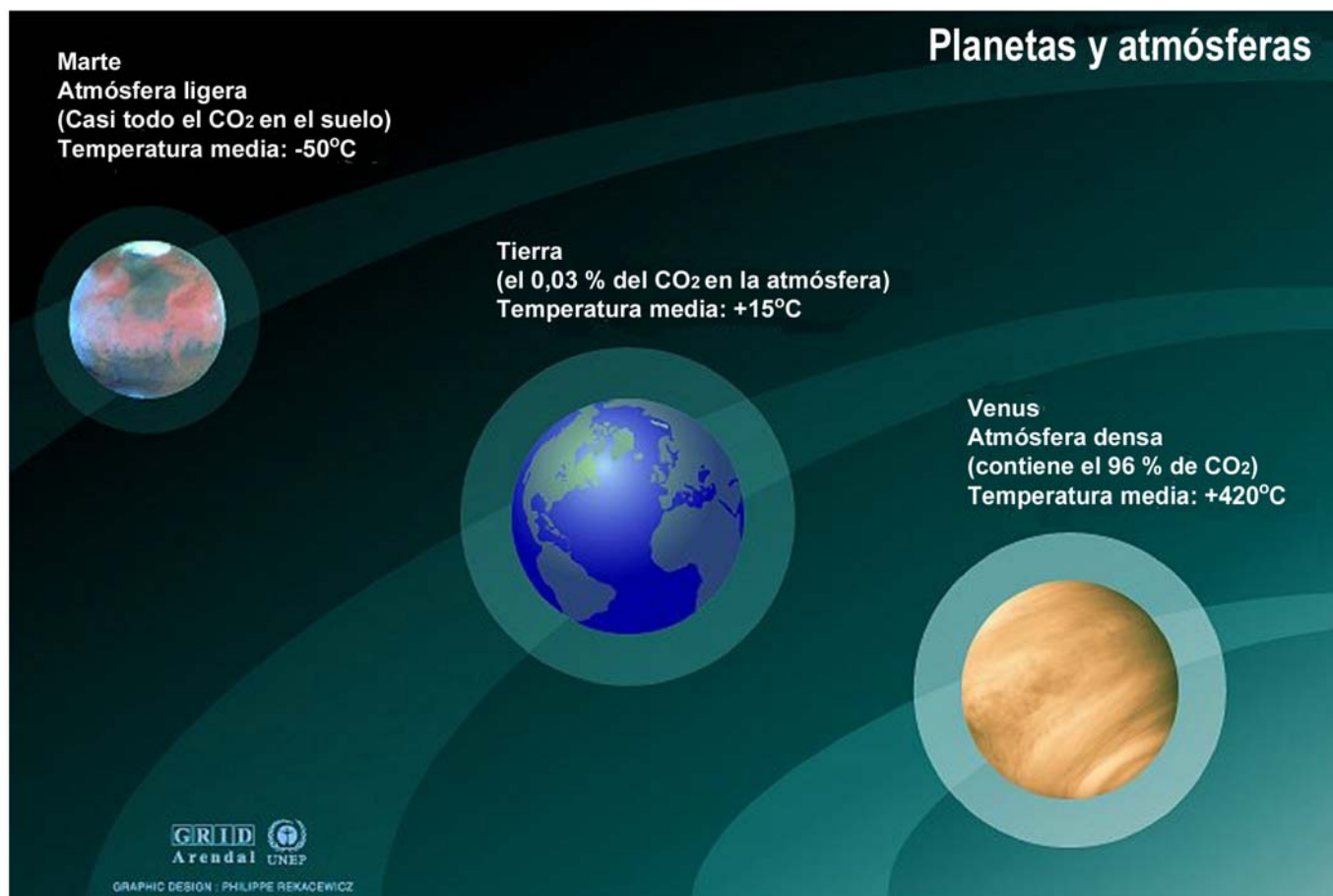
El aire que respiramos

La atmósfera es una mezcla de cientos de gases de diferentes orígenes. La proporción de gases, excluyendo el vapor de agua, es casi uniforme hasta unos 80 km de altura. Los principales componentes de esta capa son, por volumen: **oxígeno**, (O_2 , 21%), **nitrógeno** (N_2 , 78%) y **argón** (Ar, 1%) Pero hay otros gases presentes en pequeñas cantidades. Entre estos "gases traza", que controlan la química y la temperatura atmosférica, están el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y el ozono (O_3). En conjunto, estos gases suman menos del 1% de la atmósfera, pero tienen un efecto crucial en nuestro clima porque atrapan gran cantidad de calor. Sin la existencia natural de estos gases invernadero la temperatura en la superficie terrestre sería unos 33°C menor, unos gélidos -18°C en lugar de los 15°C que tenemos de media.

La estructura en capas de la atmósfera

El área gaseosa que rodea el planeta está dividida en varios estratos concéntricos separados por estrechas zonas de transición. Más del 99% de la masa atmosférica total está concentrada en los primeros 40 km desde la superficie terrestre. Las capas atmosféricas se caracterizan por diferencias en su composición química que producen variaciones de temperatura.





Fuente: Calvin J. Hamilton. Vista del sistema solar. www.planetscape.com; Bill Arnett, Los nueve planetas, un recorrido multimedia por el sistema solar. www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html
Imagen cedida por: Programea de Medio Ambiente de Naciones Unidas / GRID-Arendal

Troposfera

La troposfera comienza en la superficie terrestre y se extiende hasta los 8 - 14,5 km de altura. Esta parte de la atmósfera es la más densa. Según ascendemos en esta capa, la temperatura cae de los 17 a los -52°C. Todos los fenómenos de precipitación tienen lugar en la troposfera, aunque las turbulencias pueden extenderse a la parte baja de la estratosfera. Las altas temperaturas de la estratosfera, comparadas con las del final de la troposfera, impiden el movimiento vertical del aire y limitan los procesos atmosféricos a la troposfera. Troposfera significa "zona de mezcla" y se llama así por las fuertes corrientes convectivas de aire en esta capa. La tropopausa separa la troposfera de la siguiente capa. La tropopausa y la troposfera se conocen como la "atmósfera baja".

Estratosfera

Comienza justo encima de la troposfera y se extiende hasta los 50 km de altura. Comparada con la troposfera, esta parte de la atmósfera es seca y menos densa. En la estratosfera se incrementa la temperatura, ya que una parte de la radiación solar es absorbida por el ozono que se concentra aquí. El ozono jue-

ga el principal papel en la regulación del régimen térmico de la estratosfera, ya que el contenido en vapor de agua de esta capa es muy bajo. La temperatura sube al aumentar la concentración de ozono.

La capa de ozono se localiza entre los 20 y los 30 km. Aproximadamente el 90% del ozono de la atmósfera se encuentra en la estratosfera. El 99% del "aire" se localiza en la troposfera y la estratosfera. La estratopausa separa la estratosfera de la siguiente capa.

Mesosfera

La mesosfera comienza justo por encima de la estratosfera y se extiende hasta los 85 km de altura. En esta región la temperatura va disminuyendo con la altitud hasta los -92°C, y las concentraciones de ozono y vapor de agua son insignificantes. De ahí que la temperatura sea más baja que en la troposfera o estratosfera. Cuando aumenta la distancia a la superficie terrestre la composición química del aire depende mucho de la altitud y la atmósfera se enriquece en gases ligeros. A grandes altitudes los gases residuales comienzan a estratificarse según su masa molecular debido a la separación gravitacional.



Termosfera

La termosfera comienza por encima de la mesosfera y se extiende hasta los 600 km de altura. La temperatura aumenta según ascendemos debido a la energía solar. La temperatura en esta capa puede alcanzar los 1.727°C. Las reacciones químicas ocurren mucho más deprisa aquí que en la superficie de la Tierra. Esta capa se conoce como atmósfera superior.

Más allá de la atmósfera

La exosfera empieza al final de la termosfera y continúa hasta fusionarse con los gases interplanetarios o el espacio. En esta zona de la atmósfera, el hidrógeno y el helio son los principales componentes y sólo están presentes en densidades muy bajas.

Recuerdo que hace algunos años la gente comentaba que había un agujero en la atmósfera. Causa también este agujero el calentamiento global?



No hay un agujero en la atmósfera, sino en la capa de ozono de la atmósfera! Es peligroso porque la capa de ozono nos protege de las radiaciones UV del sol. Pero el agujero en la capa de ozono no es la causa del calentamiento global.



Ozono

El ozono es una forma especial del oxígeno. Las moléculas normales de oxígeno (O₂) consisten en dos átomos de oxígeno, mientras que en el ozono son tres (O₃). En la capa de ozono troposférico, sobre los 20-30 km de altitud., la luz ultravioleta del sol hace que el O₂ pase a ser O₃.

El ozono es uno de los gases traza más interesantes de nuestra atmósfera. En la estratosfera nos protege de la radiación UV del sol; en la troposfera sin embargo, más cerca de la superficie terrestre, las altas concentraciones de ozono suponen un problema.

Ozono: muy poco allí arriba...

A una altitud de unos 20-30 km el ozono es vital para la vida humana: como unas gafas de sol, filtra las peligrosas radiaciones UV que pueden causar daños en los ojos y cáncer de piel. El descubrimiento en 1986 de que la capa de ozono se estaba haciendo más delgada sobre la Antártida - el agujero de ozono motivó que los países industrializados prohibieran el uso de los llamados clorofluorocarbonados (CFC's), que se usaban en frigoríficos y sprays. Bajo la intensa luz solar, a gran altitud, los CFC'S se rompen, dejando átomos de cloro libres. Estos átomos destruyen miles de moléculas de ozono en una reacción en cadena.

... y demasiado aquí abajo

En la parte más baja de la atmósfera un exceso de ozono puede causar dolores de cabeza e irritación de garganta además de enfermedades respiratorias. Se genera principalmente de los compuestos de nitrógeno que liberan los motores de los automóviles. Además, el ozono es un importante gas de efecto invernadero, ya que atrapa calor en la atmósfera. El calentamiento de la atmósfera en las zonas cercanas a la superficie terrestre por el efecto invernadero produce una disminución de la temperatura de capas superiores. A través de complicados procesos químicos, esto provoca la ruptura del ozono.

The Ozone Story (UNEP)

www.unep.org/ozone/slideshow/ozone-story.pdf

El agujero en la capa de ozono no tiene que ver directamente con el calentamiento global, pero sigue siendo un gran problema. Como verás, aún es pronto para bajar la guardia



El agujero de ozono es más grande que nunca

El agujero de ozono sobre la Antártida es más grande que nunca en esta época del año. Guy Brasseur, director del Hamburg Max Planck Institute de Meteorología, afirmó en el Día Internacional para la protección de la Capa de Ozono que el hecho de que el año pasado el agujero fuera pequeño no es motivo para retirar la alarma. El investigador sobre el clima Mojib Latif, del Instituto Kiel para la Investigación Marina, también espera un crecimiento del agujero de ozono. La razón es la persistente presencia de los CFC's en la atmósfera (...) en el caso de la capa de ozono, Latif espera, como mucho, una estabilización para los próximos años. Los gases tienen un periodo de vida de 50 a 100 años. Muchos gases CFCs están aún elevándose desde las capas bajas de la atmósfera y dañarán la capa de ozono. "La capa de ozono, si se recupera, no se recuperará con rapidez" explicó. El problema con la reducción de los gases es que "empezamos 20 años tarde". De todas formas, hemos recorrido un gran camino.

(Associated Press Hamburg, 16 Septiembre 2003)

