



ATMOSFERA

21 de Junio del 2007

SINOPSIS

Mira el cielo, ¿qué ves? ¿Ves un bonito fondo azul o ves una capa de gases que nos ayudan a sobrevivir? ¿Ves el aire que podemos respirar o el escudo que nos protege de muchos de los rayos solares? ¿Ves la manta que atrapa el calor del Sol calentando el planeta y haciendo posible la vida? ¿Lo ves? ¿Ves la atmósfera?

La atmósfera solo es una fina capa de gases que envuelven la Tierra. Una capa que al subir se hace cada vez menos densa... hasta que desaparece y empieza el vacío del universo. A veces la notas como una brisa fresca y otras, en esos días calurosos y húmedos, parece que te chafe contra el suelo. Pero es más que un fondo bonito: mantiene la Tierra calentita y evita las temperaturas extremas, nos protege de la nociva radiación ultravioleta, sirve para que las nubes nos rieguen los campos,...y nos llena de pulmones de aire.

Suerte tenemos que la gravedad de la Tierra consiga que las moléculas de la atmósfera no prefieran irse a dar un paseo por el universo y se queden sobre nuestras cabezas. Así tenemos cosas como el Ozono, el efecto invernadero, el oxígeno o la presión atmosférica. Así conseguimos que los meteoritos se desintegren antes de llegar a la superficie de la Tierra. Así podemos disfrutar de un cielo azul y un atardecer rojo.

¿Lo ves? Siempre hay algo más para ver.



QUEREMOS EXPLICAR

La atmósfera es una capa de gases que rodea el planeta Tierra

La vida que conocemos no se entiende sin la atmósfera: El oxígeno, El efecto invernadero, El ozono, El escudo de meteoritos, La protección de los rayos cósmicos y ultravioletas, el ciclo del agua,... hacen nuestra vida posible.

Como hay atmósfera hay presión atmosférica: el peso del aire.

La atmósfera está compuesta de capas

La atmósfera ha cambiado con el paso de los millones de años: antes el oxígeno era tóxico para nuestros antepasados (las bacterias)

ÍTEMS PRINCIPALES

¿QUÉ ES LA ATMÓSFERA?

La atmósfera es una capa de gases que rodea a la Tierra y que se mantiene ahí gracias a la fuerza de la gravedad. Los gases que forman la atmósfera son: 78% Nitrógeno, 21% Oxígeno, 3% Vapor de Agua, 0.93% Argón. 0.04 Dióxido de Carbono, y otros gases. Esta mezcla de gases es lo que se conoce como "Aire" .

No hay un límite exacto de dónde termina la atmósfera y empieza el vacío del universo. A medida que subimos y nos alejamos de la superficie de la Tierra poco a poco la densidad es cada vez más baja hasta que desaparece y empieza el oscuro espacio. La capa llega a extenderse hasta casi los 100 Km., conocida como la línea de Karman, más allá de la cual se considera espacio. Pero los gases no están uniformemente repartidos: la mitad de la masa de la atmósfera está en los primeros 6 Km. y el 90% en los primeros 16km. Esto significa que se hace poco densa muy rápidamente.



Pero eso ya lo saben los alpinistas. La densidad de oxígeno disminuye con la altura y por eso algunos alpinistas necesitan bombonas de oxígeno o incluso nosotros a 4.000 metros nos entran mareos y sueños.

¿EN QUÉ NOS AYUDA LA ATMÓSFERA?

Gracias a la atmósfera la vida existe en nuestro planeta. Estas son las formas en que nos ayuda:

Nos da el oxígeno que respiramos

La Luna no tiene Oxígeno y por eso los astronautas que fueron tuvieron que cargar con bombonas de oxígeno de la Tierra para respirar. Hay otros planetas del Sistema Solar que tienen atmósfera, pero solo la Tierra tiene el oxígeno que nos permite respirar.

Nos protege de los rayos cósmicos asesinos

Los rayos cósmicos no son rayos: son partículas que se generan en las estrellas que explotan, en los agujeros negros o en las estrellas de neutrones. Viajan muy rápido y si no fuera por la atmósfera chocarían con nuestras células y se cargarían nuestro ADN, que es la base de la vida.

Nos protege de la radiación ultravioleta del Sol

La capa de ozono absorbe los rayos ultra violetas que vienen del Sol. Es una radiación con más energía que la luz visible y que es muy dañina para la vida en dosis elevadas. Ya sabemos qué pasa si tomas el Sol sin protección...

Nos Protege de los meteoritos

¿Has visto “estrellas fugaces” alguna vez? La próxima vez que veas una no pidas un deseo, dale las gracias a la atmósfera porque es gracias a ella que la mayoría de los meteoritos que entran en la atmósfera se desintegran antes de



tocar la superficie. Eso son las “estrellas fugaces”, son fugaces, pero no son estrellas. Son piedras pequeñas que entran a gran velocidad a la atmósfera y por la fricción con el aire se desintegran.

Ayuda a la vida con el efecto invernadero

Los gases de la atmósfera también absorben las radiaciones infrarrojas emitidas por la superficie de la Tierra, lo que impide que escapen al espacio exterior, de modo que va aumentando la temperatura media del planeta a modo de un invernadero. Por eso este fenómeno se conoce como efecto invernadero. Sin este sistema de regulación natural la temperatura en la Tierra sería 33 grados más baja, por lo que sería imposible la vida en los términos que la conocemos. El problema surge cuando por la acción del hombre se emiten gases a la atmósfera que aumentan el efecto invernadero y conducen a un calentamiento global de la Tierra, cuyas nefastas consecuencias no son predecibles por el hombre.

Mantiene el ciclo del agua

La atmósfera es un instrumento importante también en el ciclo del agua. Gracias las nubes, el agua de los océanos se redistribuye a la tierra gracias a las nubes y a lluvia. El aire contiene mucha humedad, pero solo lo intuimos en las nubes y nos damos cuenta cuando llueve. La atmósfera pierde humedad al llover pero la gana con la evaporación de los océanos, lagos y ríos de la superficie terrestre. El ciclo de evaporación, formación de nubes y lluvias se llama ciclo del agua y es básico para la vida.

Nos da poesía: un cielo azul y un atardecer rojo

Gracias a la atmósfera vemos el cielo azul y disfrutamos de románticos atardeceres rojos. La luz del Sol golpea las moléculas de la atmósfera y al rebotar salen despedidos en todas las direcciones en un fenómeno que se



llama “dispersión”. Por el tamaño de las moléculas de la atmósfera, la luz azul del sol se dispersa por todas partes mientras que la roja sigue un camino más recto. Por eso, cuando el Sol se pone y la luz tiene que atravesar mucha más atmósfera para llegar a nuestros ojos, el Sol parece rojo. Mientras que a las 12 del mediodía el Sol parece amarillo y el cielo azul.

Si subimos unos 12 Km. en vertical el cielo deja de ser azul; se oscurece. A esa altura hay menos moléculas en el aire para dispersar la luz. Fuera de la atmósfera de la Tierra, el espacio es negro, incluso de día.

¿CÓMO SURGIÓ LA ATMÓSFERA?

Se cree que la Tierra tenía una atmósfera cuando se formó hace 4,5 mil millones de años. Esta primera atmósfera consistía de dos gases, el Hidrógeno y el Helio: los dos gases más comunes del universo y de los que se supone surgió la Tierra. Pero entonces la Tierra era muy caliente y los gases se escaparon al espacio...esa atmósfera solo duró unos cientos de millones de años. Por suerte una segunda atmósfera reemplazó la primera.

La atmósfera actual de la Tierra no vino de fuera, si no de dentro. Se cree que los volcanes expulsaron vapor de agua, nitrógeno, dióxido de carbono y metano. Nuestros antepasados las bacterias que vivían en esa época se alimentaban del sol y del agua. Y como si de pedos se tratara, expulsaban oxígeno a la atmósfera. Un gas tóxico para la vida de esa época pero que ahora nos resulta esencial.



LAS CAPAS DE LA ATMÓSFERA

Igual que el interior de la Tierra está dividido en capas, lo mismo le pasa al exterior: estas son las capas de la atmósfera:

▲ La **exosfera** es la capa más externa de la atmósfera y llega hasta 10.000 Km. desde la Tierra. Es la capa que acaba desapareciendo y dando lugar al espacio. Por aquí es por donde vuelan los satélites.

▲ La **termosfera** llega hasta los 640 Km. .Las temperaturas suben muchísimo (por eso se llama termo) y llegan hasta los 1000°C. Hay muy pocas partículas y todas reciben gran cantidad de energía del Sol. Pero si alguien estuviera ahí no se quemaría: se cagaría de frío – esto se debe a que hay muy pocas partículas, que no tendrían suficiente energía para darnos sensación de calor.

En la termosfera está la **ionosfera**: la parte de la atmósfera donde los átomos pierden electrones por la energía del Sol. Estos electrones quedan libres y campan a sus anchas, cosa que aprovechamos en la Tierra para hacer rebotar las ondas de radio: así conseguimos escuchar una radio que emite desde Argentina Esta capa también es poética: ahí se crean las auroras boreales

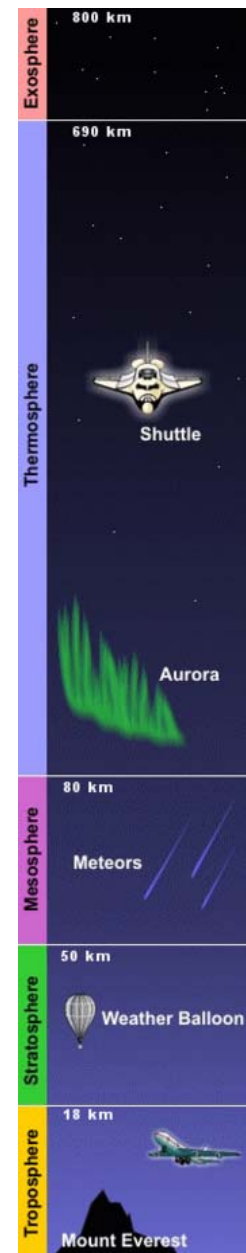
▲ La **mesosfera** (que significa capa del medio) empieza a una altura de unos 50km y llega hasta los 80 Km. La temperatura aquí decrece con la altura y se llegan a -100°C en su límite. De hecho hace más frío que en el peor día de la Antártica, tanto frío que se crean nubes de hielo (vapor congelado) La mayoría de meteoritos que entran en la atmósfera terrestre se desintegran en la mesosfera.

▲ La **estratosfera** es la capa que le sigue. Llega hasta los 50 Km. de altura. Los primeros 20 Km. a veces se llama **ozonósfera**, ya que es en esta capa que se encuentra la mayor proporción de Ozono: un gas que no sirve para respirar si no para protegernos de los rayos ultravioletas del sol.

Curiosamente en esta capa la temperatura aumenta con la altura, por la absorción de rayos ultravioleta. Por eso no tiene nubes ni vientos, es muy estable.

Los globos aerostáticos meteorológicos llegan a subir hasta la estratosfera

▲ La **troposfera** es la primera capa de la atmósfera, la más cercana a la Tierra. Tienen un grosor de 8 Km. en los polos y 18 Km. en el ecuador. En la troposfera la temperatura disminuye con la altura (como saben los montañeros llevando el abrigo necesario). El clima (lluvias, vientos, humedad, nubes...) suceden en la troposfera.





¿SIENTES LA PRESIÓN?

Cuando sopla el viento, puedes sentir su fuerza en tu cuerpo. Pero cuando el aire está quieto no notamos la presión que hace sobre la superficie del planeta. De hecho el aire empuja todo lo que está sobre la superficie de la Tierra.

Es la presión atmosférica: el peso de todo el aire que hay justo encima de un punto. Y hay mucho aire ahí arriba!. Así que no nos olvidemos de él.

El aire que tienes encima de tu cabeza ejerce una presión de 1kg por centímetro cuadrado. Tu cabeza tiene una superficie de 300 centímetros cuadrados. Con lo que tu cabeza sufre un peso de 300 kg. Y tú sin enterarte!

No notamos la presión atmosférica porque la presión dentro de nuestro cuerpo la iguala: gracias al aire y al agua que hay en nuestro cuerpo, superamos la presión. Si en un momento dado todo el aire de la atmósfera desapareciera de la Tierra, literalmente explotaríamos debido a la presión de nuestro interior que no estaría contrarrestada.

¿Si le sacamos el aire a una lata qué pasa? Se arruga y se encoge. Es la presión atmosférica en acción. Por eso los experimentos en vacío que se hacen en los laboratorios se hacen con cámaras de un material muy fuerte: para contrarrestar la presión del aire.

Como la gravedad atrae los gases de la atmósfera hacia la Tierra, a medida que subimos, cada vez hay menos aire. Por eso la presión atmosférica decrece con la altura. La presión en lo alto del Everest es un tercio de la presión al nivel del mar.

La presión atmosférica también explica por qué se nos tapan los oídos en los aviones o al subir a una montaña.

La presión del aire disminuye con la altura porque al subir cada vez hay menos aire. Los oídos se taponan para crear un balance entre la presión de fuera del



cuerpo y la de dentro. Y como hay menos aire tenemos que respirar más rápido para darnos la cantidad de oxígeno que necesitamos.

LA POLUCIÓN

Depende como lo miremos, la atmósfera también es un gran vertedero. Con “polución” nos referimos a la presencia de cualquier sustancia no deseada. Por un lado en el aire hay muchas partículas microscópicas: polvo volcánico, pequeños granos de arena de los desiertos,... polución de origen natural. Pero la polución generada por el hombre, sin embargo, causa muchos problemas. Gran parte de esta polución viene de la quema de carbón, petróleo y gas en centrales energéticas, fábricas, casas y coches. Necesitamos energía y electricidad para vivir pero desafortunadamente no generamos la suficiente de fuentes menos contaminantes,

La quema de combustibles fósiles libera gases de efecto invernadero a la atmósfera que causan un calentamiento global del planeta. Otros agentes contaminadores como el dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno que también se “tiran” a la atmósfera generan lluvias ácidas y reducen la calidad de nuestro aire.

ÍTEMS SECUNDARIOS

ATMÓSFERAS DE OTROS PLANETAS

En el sistema solar no solo la Tierra tiene atmósfera. Venus, y Marte tiene atmósferas que envuelven sus superficies, así como también tres de los satélites de los planetas exteriores: Titán, Encélado (lunas de Saturno) y Tritón (una luna de Neptuno). Además, los planetas gigantes del sistema solar exterior - Júpiter, Saturno, Urano, y Neptuno – están predominantemente compuesto de gases. Otros cuerpos en el sistema solar poseen atmósferas



sumamente delgadas. Tales cuerpos son la Luna (gas sodio), Mercurio (gas sodio), Europa (oxígeno) y Io (azufre). El planeta enano Plutón también tiene una atmósfera de gas cuando se acerca cerca al Sol, pero estos gases están helados en la mayor parte de su órbita.

Un caso curioso es el de Titán, la mayor de las lunas de Saturno. Titán es la única luna conocida con una atmósfera densa. La atmósfera de Titán es más densa que la de la Tierra, con una presión en superficie de una vez y media la de nuestro planeta y con una capa nubosa opaca formada por aerosoles de hidrocarburos que oculta los rasgos de la superficie de Titán y le dan un color anaranjado. Al igual que en Venus la atmósfera de Titán gira mucho más rápido que su superficie.

EXPERIMENTO: LAS ESFERAS DE MAGDEBURG

Un señor llamado Otto von Guericke, alcalde de la ciudad de Magdeburg, Alemania e inventor de la bomba de vacío hizo un experimento que sorprendió hasta el mismísimo emperador de la época. Tomó dos bols de cobre (esferas de magdeburg) y las unió formando una esfera. Luego sacó el aire que había dentro de las esferas y ató cada parte de la esfera a un caballo. Hizo correr los caballos en sentidos opuestos creando una fuerza enorme sobre ellas, pero que sin embargo no era suficiente para separarlas.

La enorme fuerza que hacían los caballos era contrarrestada por la tremenda fuerza que la presión del aire ejerce. Otto demostró que una diferencia de presiones (mucho aire fuera de la esfera, poco dentro) crea una fuerza.



Información Adicional

Presión y fuerza no son lo mismo. La Presión que ejerce el aire o cualquier otra cosa es la fuerza por unidad de área. A una determinada altura, la presión atmosférica ejercerá más o menos fuerza sobre un cuerpo dependiendo del área que tenga ese objeto.