

SESIÓN 11. Clima en la tierra

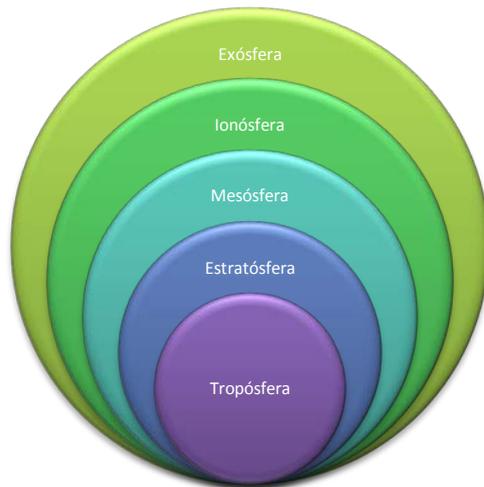
OBJETIVO

Estudiar las características de la atmósfera.

INTRODUCCIÓN.

Desde que se formo, hubo también una capa gaseosa que se encuentra alrededor de la Tierra, debido a esa capa es que mantiene una temperatura adecuada para la formación de la vida, exploremos ahora como se encuentra estructurada la atmósfera terrestre.

MAPA CONCEPTUAL.



Estructura de la Atmósfera en la Tierra.

DESARROLLO

Características generales de la atmósfera.

Es una mezcla invisible de gases, partículas en suspensión de distinta clase y vapor de agua, cuya composición relativa, densidad y temperatura cambia verticalmente; está

compuesta por varias capas cuyo espesor global es de aproximadamente 10 mil km. La vida y los diversos fenómenos meteorológicos como precipitaciones y huracanes -entre otros- que describen y explican las características generales de los climas del planeta, tienen lugar en la capa inferior de la atmósfera, conocida como Troposfera, cuyo espesor aproximado es de 8 a 10 km en los Polos y de 17 km en el Ecuador del planeta. Por encima de la Troposfera, se encuentran la Estratosfera hasta 30 km de altitud aproximadamente, la Mesosfera hasta 80 km de altitud y la Termosfera desde los 80 km de altitud hasta el límite superior de la atmósfera.

Un metro cúbico de esta mezcla pesa mil 620 gramos; toda la atmósfera pesa alrededor de cinco mil 700 billones de toneladas (aproximadamente 90% de esta cantidad se encuentra en la Troposfera), apenas un millonésimo del peso de la Tierra, y la fuerza de gravedad que la une a ésta, hace que al nivel del mar ejerza una presión aproximada de 1.05 kg/cm² (a esto se le llama una atmósfera de presión).

No todos los astros poseen atmósfera. Por ejemplo, la Luna carece de ella; hay otros astros que tienen atmósferas menores o de distinta composición que la de la Tierra, como los planetas Júpiter (atmósfera muy densa) o Marte (muy tenue).

La atmósfera envuelve a la Tierra y la protege de la fracción de los rayos del Sol que resultan letales, así como de la mayoría de las radiaciones cósmicas. Aísla nuestro mundo del frío del espacio, y acumula el calor que en forma constante manda el Sol. Sin anhídrido carbónico, las plantas no producirían los carbohidratos que son el sustento de la cadena alimenticia que sostiene a toda la fauna. Estos son sólo algunos de los múltiples servicios que la atmósfera presta a la vida y que muchas veces solemos pasar por alto los más de cinco mil millones de seres humanos que respiramos en ella. Dada la influencia que la atmósfera ejerce sobre los seres humanos, en México al igual que en otros países se estudia y analiza diariamente el tiempo atmosférico; también se observa y registra el cambio de las variables que lo determinan, entre las cuales se cuentan la temperatura, la humedad así como la intensidad y dirección de los vientos.

En años recientes, las opiniones de científicos sobre la calidad del aire de la atmósfera que cubre nuestro país son cada vez más preocupantes; en especial, en las zonas metropolitanas con acelerados procesos de urbanización tales como la Ciudad de México,



Guadalajara y Monterrey, la composición del aire es cada vez más enrarecido y denso, encontrándose en él además de nitrógeno, oxígeno, argón, vapor de agua y anhídrido carbónico como componentes principales, una significativa cantidad de elementos tóxicos, especialmente derivados del plomo y el azufre, que deterioran la calidad de aire en dichas áreas.

La atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra. Comenzó a formarse hace unos 4600 millones de años con el nacimiento de la Tierra. La mayor parte de la atmósfera primitiva se perdería en el espacio, pero nuevos gases y vapor de agua se fueron liberando de las rocas que forman nuestro planeta.

La atmósfera de las primeras épocas de la historia de la Tierra estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno (H_2) y monóxido de carbono pero con ausencia de oxígeno. Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2 500 o 2000 millones de años) y hace unos 1000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual.

También ahora los seres vivos siguen desempeñando un papel fundamental en el funcionamiento de la atmósfera. Las plantas y otros organismos fotosintéticos toman CO_2 del aire y devuelven O_2 , mientras que la respiración de los animales y la quema de bosques o combustibles realiza el efecto contrario: retira O_2 y devuelve CO_2 a la atmósfera.

Al pasar los millones de años, su composición ha ido modificándose, y ahora es de un 78% de nitrógeno (N_2), un 21% de oxígeno (O_2) y un 1% de otros gases, en los que domina el argón. Prácticamente todo el oxígeno es resultado de la fotosíntesis. En la atmósfera actual, el agua (H_2O) está presente entre un 0 y un 7%, el ozono (O_3) entre un 0 y un 0,01%, y el dióxido de carbono (CO_2) entre un 0,01 y un 0,1%. Pese a estas pequeñas cantidades, que varían en función de las reacciones químicas, estos compuestos realizan un "trabajo" importante.



La atmósfera se extiende hasta unos 600 km por encima del planeta, y se divide en cuatro capas concéntricas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera. Entre dos de ellas, siempre hay una pausa (zona de transición). La más conocida es la tropopausa, la primera yendo hacia arriba, tras la troposfera. Limita la parte de la atmósfera en la que ocurre la vida y donde se sitúan la mayoría de sus componentes atraídos gravitatoriamente por la cercanía del planeta: gases y vapor de agua. Este último regula la temperatura al absorber la radiación solar y el calor terrestre.

Estructura

Atendiendo a diferentes características la atmósfera se divide en:

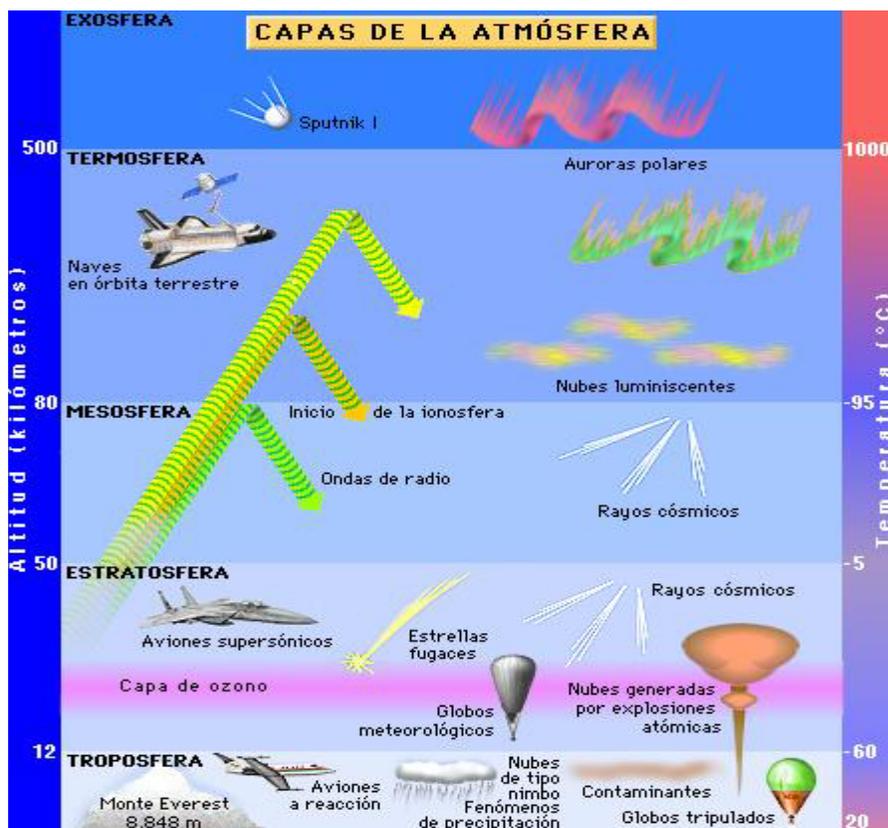
La troposfera, que abarca hasta un límite superior llamado tropopausa que se encuentra a los 9 Km en los polos y los 18 km en el ecuador. En ella se producen importantes movimientos verticales y horizontales de las masas de aire (vientos) y hay relativa abundancia de agua, por su cercanía a la hidrosfera. Por todo esto es la zona de las nubes y los fenómenos climáticos: lluvias, vientos, cambios de temperatura, etc. Es la capa de más interés para la ecología. En la troposfera la temperatura va disminuyendo conforme se va subiendo, hasta llegar a -70°C en su límite superior.

La estratosfera comienza a partir de la tropopausa y llega hasta un límite superior llamado estratopausa que se sitúa a los 50 kilómetros de altitud. En esta capa la temperatura cambia su tendencia y va aumentando hasta llegar a ser de alrededor de 0°C en la estratopausa. Casi no hay movimiento en dirección vertical del aire, pero los vientos horizontales llegan a alcanzar frecuentemente los 200 km/hora, lo que facilita el que cualquier sustancia que llega a la estratosfera se difunda por todo el globo con rapidez, que es lo que sucede con los CFC que destruyen el ozono. En esta parte de la atmósfera,

entre los 30 y los 50 kilómetros, se encuentra el ozono que tan importante papel cumple en la absorción de las dañinas radiaciones de onda corta.

La ionosfera y la magnetosfera se encuentran a partir de la estratopausa. En ellas el aire está tan enrarecido que la densidad es muy baja. Son los lugares en donde se producen las auroras boreales y en donde se reflejan las ondas de radio, pero su funcionamiento afecta muy poco a los seres vivos.

La troposfera, donde ocurre la meteorología, la que hace llover, es la capa más delgada: de 8 km (en los polos) a 14 km (en el ecuador). Al ir subiendo en ella, la temperatura descende unos 6 °C por km, hasta alcanzar los 52 °C bajo cero (el espesor y temperatura de las capas atmosféricas varían según el lugar geográfico y el momento del año, de modo que los valores dados son orientativos).



El grosor de las capas aumenta conforme están más alejadas del planeta que las retiene. La estratosfera se extiende hasta unos 50 km, por lo que su espesor es de unos 30 km. Es famosa por albergar la capa de ozono (O_3), a una altitud entre 20 y 30 km, que absorbe la radiación ultravioleta (a una longitud de onda entre 290 nm y 320 nm). Ésta es nociva para los seres vivos, pues afecta a los ácidos nucleicos de sus células. Sin la capa de ozono, parece imposible que la vida hubiera podido tener lugar. La retención del ultravioleta provoca un aumento de la temperatura en la estratosfera superior, que llega a estar a "sólo" 3 °C bajo cero. Algunos aviones suben hasta esta capa por un tiempo breve, pero la mayoría permanece en la troposfera.

Prácticamente lo que se llama comúnmente aire, que es la mezcla de gases, se sitúa en la troposfera y la estratosfera. En la mesosfera, ya casi no queda. Esta capa llega hasta los 85 km, y desciende a 83 °C bajo cero a causa de la altitud y la ausencia de ozono y vapor de agua que retengan calor. En ella, los gases son cada vez más ligeros. Los más pesados van quedándose debajo, pues cuanto mayor es su masa molecular, con más fuerza actúa sobre ellos la gravedad reteniéndolos más cerca de la Tierra. En la mesosfera, los objetos procedentes del espacio empiezan a calentarse a su llegada al Planeta Azul. Por ejemplo, es donde los meteoritos "se encienden" generando las estrellas fugaces.

La termosfera se expande hasta los 600 km. La temperatura puede superar los 1.000 °C, por lo cual las reacciones químicas ocurren a una velocidad superior que en la superficie terrestre. La ionosfera es la parte de la termosfera ionizada por la radiación solar, y es responsable del fenómeno de las auroras, visibles en torno a los polos terrestres. Causadas por el viento solar, son más o menos intensas dependiendo de la actividad del Sol. Gracias a que la ionosfera refleja las ondas de radio de onda larga, podemos utilizar este modo de comunicación.

La termosfera da paso a la exosfera. En ella, el hidrógeno y el helio son los principales componentes, encontrándose a densidades mínimas. A partir de ahí, está el vacío espacial, del cual la atmósfera nos separa. Las capas atmosféricas se distinguen principalmente por sus particulares características en composición química, densidad y temperatura.



Antaño, se deducía la naturaleza de la atmósfera a partir de sus efectos, por ejemplo en el clima u observando el cielo, pues los rayos solares al colisionar con ciertas moléculas son remitidos en una longitud de onda distinta, dando lugar en ocasiones a coloridos espectaculares. En cierto modo, se podría afirmar que se estudiaba "desde dentro" de la envoltura atmosférica. En el presente se hace "desde fuera", situando instrumentos en el espacio exterior.

A esta capa gaseosa que envuelve la Tierra, se le tienen que agradecer muchas cosas: la absorción de energía solar, incluyendo la ultravioleta, dañina para la vida; su papel en el ciclo del agua y en el de otros elementos químicos; y su efecto moderador del clima terrestre mediante el efecto invernadero. Si no fuera por ella, la vida no sería o, como mínimo no del modo en que es. Sin embargo, hay un grupo de investigadores que no pueden evitar pensar que está siempre en medio molestando: los astrofísicos. La absorción, o modificación, de la radiación procedente de objetos celestes por la atmósfera dificulta enormemente su trabajo y, actualmente, la observación astronómica desde tierra pretende ignorar que se encuentra allí.

RESUMEN

Características generales de la atmósfera. Es una mezcla invisible de gases, partículas en suspensión de distinta clase y vapor de agua, cuya composición relativa, densidad y temperatura cambia verticalmente; está compuesta por varias capas cuyo espesor global es de aproximadamente 10 mil km. Un metro cúbico de esta mezcla pesa mil 620 gramos; toda la atmósfera pesa alrededor de cinco mil 700 billones de toneladas (aproximadamente 90% de esta cantidad se encuentra en la Troposfera), apenas un millonésimo del peso de la Tierra, y la fuerza de gravedad que la une a ésta, hace que al nivel del mar ejerza una presión aproximada de 1.05 kg/cm² (a esto se le llama una atmósfera de presión).



No todos los astros poseen atmósfera. Por ejemplo, la Luna carece de ella; hay otros astros que tienen atmósferas menores o de distinta composición que la de la Tierra, como los planetas Júpiter (atmósfera muy densa) o Marte (muy tenue).

La atmósfera envuelve a la Tierra y la protege de la fracción de los rayos del Sol que resultan letales, así como de la mayoría de las radiaciones cósmicas. Aísla nuestro mundo del frío del espacio, y acumula el calor que en forma constante manda el Sol. Sin anhídrido carbónico, las plantas no producirían los carbohidratos que son el sustento de la cadena alimenticia que sostiene a toda la fauna. Estos son sólo algunos de los múltiples servicios que la atmósfera presta a la vida y que muchas veces solemos pasar por alto los más de cinco mil millones de seres humanos que respiramos en ella. Dada la influencia que la atmósfera ejerce sobre los seres humanos, en México al igual que en otros países se estudia y analiza diariamente el tiempo atmosférico; también se observa y registra el cambio de las variables que lo determinan, entre las cuales se cuentan la temperatura, la humedad así como la intensidad y dirección de los vientos.

La atmósfera de las primeras épocas de la historia de la Tierra estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno (H_2) y monóxido de carbono pero con ausencia de oxígeno. Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2 500 o 2000 millones de años) y hace unos 1000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual. Al pasar los millones de años, su composición ha ido modificándose, y ahora es de un 78% de nitrógeno (N_2), un 21% de oxígeno (O_2) y un 1% de otros gases, en los que domina el argón. Prácticamente todo el oxígeno es resultado de la fotosíntesis. En la atmósfera actual, el agua (H_2O) está presente entre un 0 y un 7%, el ozono (O_3) entre un 0 y un 0,01%, y el dióxido de carbono (CO_2) entre un 0,01 y un 0,1%. Pese a estas pequeñas cantidades, que varían en función de las reacciones químicas, estos compuestos realizan un "trabajo" importante.

La atmósfera se extiende hasta unos 600 km por encima del planeta, y se divide en cuatro capas concéntricas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera. Entre dos de ellas,



siempre hay una pausa (zona de transición). La más conocida es la tropopausa, la primera yendo hacia arriba, tras la troposfera. Limita la parte de la atmósfera en la que ocurre la vida y donde se sitúan la mayoría de sus componentes atraídos gravitatoriamente por la cercanía del planeta: gases y vapor de agua. Este último regula la temperatura al absorber la radiación solar y el calor terrestre.

A esta capa gaseosa que envuelve la Tierra, se le tienen que agradecer muchas cosas: la absorción de energía solar, incluyendo la ultravioleta, dañina para la vida; su papel en el ciclo del agua y en el de otros elementos químicos; y su efecto moderador del clima terrestre mediante el efecto invernadero. Si no fuera por ella, la vida no sería o, como mínimo no del modo en que es. Sin embargo, hay un grupo de investigadores que no pueden evitar pensar que está siempre en medio molestando: los astrofísicos. La absorción, o modificación, de la radiación procedente de objetos celestes por la atmósfera dificulta enormemente su trabajo y, actualmente, la observación astronómica desde tierra pretende ignorar que se encuentra allí.

ACTIVIDADES

Conformar un esquema de la estructura atmosférica, señalando características físico-químicas y fenómenos de cada una de ella.

Visita el siguiente enlace y realiza el cuestionario:

http://www.educa.madrid.org/web/ies.ginerdelosrios.alcobendas/departamentos/cienciasnaturales/2bach/geolo/1ciclo/patatas1ciclo/pagweb_1/atmosfera_1.htm

BIBLIOGRAFÍA

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/naturaleza/estadistica-am/informe/acrobat/capitulo2-1-2.pdf

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/03AtmHidr/110Atmosf.htm>

<http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/caracteristicas-de-la-atmosfera-de-la-tierra>



Geografía. Ing. Salvador Bueno Cebada.

http://www.educa.madrid.org/web/ies.ginerdelosrios.alcobendas/departamentos/cienciasnaturales/2bach/geolo/1ciclo/patatas1ciclo/pagweb_1/atmosfera_1.htm

