

## “Propiedades físicas y químicas de la Atmósfera”

Ahora se abordará la atmósfera, otra capa de la Tierra igualmente importante, formada por una mezcla de gases que envuelve nuestro planeta y que se mantiene unida a él por la fuerza de gravedad.

La atmósfera y la hidrósfera constituyen el sistema de capas fluidas superficiales del planeta, cuyos movimientos dinámicos están estrechamente relacionados. Las corrientes de aire reducen drásticamente las diferencias de temperatura entre el



día y la noche, distribuyendo el calor por toda la superficie del planeta. Este sistema cerrado evita que las noches sean gélidas o que los días sean extremadamente calientes. Atmósfera es una palabra que proviene del griego y se divide en dos vocablos: athmos que significa “aire” y sphaira que significa “esfera”; por lo cual etimológicamente la palabra quiere decir “esfera de aire”.

Es una de las capas externas del planeta integrada por materiales muy ligeros en comparación con el núcleo que, como se recordará, posee los materiales más pesados.

En los inicios de la formación del planeta, posteriormente al consolidarse la corteza terrestre, el interior seguía en ebullición por lo que las rocas retuvieron gases dentro de la Tierra, entre ellos vapor de agua. Al presentarse una intensa actividad volcánica, los gases salieron a la superficie dando origen a la atmósfera primitiva, la cual estaba constituida de vapor de agua, dióxido de carbono, dióxido de azufre y nitrógeno, con ausencia total de oxígeno.

Si comparamos tal composición con la mezcla actual de la atmósfera, se puede deducir que dicha capa ha sufrido procesos como condensación, ya que al enfriarse el vapor de agua de origen volcánico y precipitarse, dio lugar a los océanos; en ellos surgió y evolucionó la vida, la cual fue capaz de realizar fotosíntesis por lo que los organismos marinos comenzaron a producir oxígeno. Este gas propició la existencia de la vida marina y posteriormente la evolución de animales y vegetales terrestres; estos últimos, también capaces de producir oxígeno, han contribuido junto con los organismos marinos, a que el oxígeno sea ahora uno de los componentes fundamentales de la atmósfera.

Los gases de los cuales se forma la atmósfera varían en cantidad según la presión a diversas alturas. El 75% de masa atmosférica se encuentra en los primeros 11 km de altura desde la superficie del mar, y no existe un límite preciso que indique hasta dónde llega, sin embargo, algunos científicos consideran entre 1200 y 1500 km; otros consideran hasta los 10 000 km ya que, según ellos, es la altura aproximada hasta donde se puede determinar la existencia de gases.

Entre las funciones más importantes de la atmósfera terrestre, tenemos las siguientes:

- Suministra una mezcla de gases adecuada para cualquier forma de vida existente sobre la Tierra.
- Atenúa las diferencias térmicas. Sin la atmósfera, la temperatura de la superficie terrestre llegaría a más de los 100°C durante el día, mientras que por la noche bajaría a menos de 180°C bajo cero.
- Protege la vida sobre la Tierra ya que filtra las radiaciones solares, impidiendo el paso de los rayos perjudiciales para los seres vivos.
- En sus capas bajas, se producen los fenómenos meteorológicos necesarios para los animales y vegetales.
- Transporta humedad de los océanos a los continentes mediante un sistema constante de circulación planetaria.
- Actúa como escudo protector contra los meteoritos, los cuales se trituran en polvo a causa de la fricción que sufren al hacer contacto con los gases.

### **Propiedades químicas de la atmósfera.**

El gas atmosférico está integrado por diferentes componentes; éstos pueden ser:

- Permanentes. Consisten en aquellos gases que siempre están presentes en el aire, como el nitrógeno que es el gas permanente más abundante en la atmósfera en una proporción de 78%, le sigue el oxígeno con 21%, y el 1% restante lo conforman el argón, dióxido de carbono, vapor de agua, hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.
- Variables. Son aquellos elementos que pueden o no estar presentes en el aire, dependiendo de las condiciones del medio; éstos pueden ser la ceniza volcánica, humo, polvo e impurezas en general, conocidas como contaminantes.

La atracción gravitatoria provoca que la mayor parte de los gases (98%) se concentre desde la superficie hasta los 30 km de altura, porque en niveles muy superiores, la densidad disminuye y sus características propias varían considerablemente. Sin embargo, todavía hasta los 80 km se puede hablar de una atmósfera equilibrada en cuanto a sus gases, ocasionada por fenómenos de mezcla convectiva. Debido a ese equilibrio, en cuanto a la distribución de sus gases, a esta parte de la atmósfera que abarca los 80 km se le llama homósfera, la cual limita en su parte superior con la heterósfera que se caracteriza por presentar una estratificación de sus componentes donde todavía podemos encontrar nitrógeno, situado entre los 90 y 200 km de altura, y oxígeno entre los 200 y 1000 km; le sigue el helio desde los 1100 hasta los 3500 km y finalmente, el hidrógeno a partir de los 3500 km.

Por su abundancia y las funciones que desempeñan en los seres vivos, los principales gases atmosféricos son el nitrógeno y el oxígeno.

Gracias a los avances de la tecnología se sabe que, hasta los 10 km de altura aproximada, el aire en promedio contiene además de nitrógeno y oxígeno, argón y vapor de agua; también se incluyen en la atmósfera baja, dióxido de carbono, neón, helio, kriptón, hidrógeno, ozono y xenón, principalmente.

De los componentes variables, esta parte de la atmósfera contiene cantidades de sales marinas, polen, ceniza volcánica, microorganismos, polvo y contaminantes atmosféricos diversos.

El oxígeno respirable y que se presenta en el aire, es molecular; se forma de dos átomos de este elemento (oxígeno diatómico). Su existencia permite la vida, la oxidación de metales y rocas, la combustión (propiedad llamada comburencia), así como la descomposición de organismos muertos para incorporar las sustancias de los procesos biológicos.

Por su parte el nitrógeno, además de ser respirado y vuelto a emitir al aire, es absorbido por algunos vegetales que lo fijan al suelo para enriquecerlo.

Toda esta distribución de los componentes de la atmósfera explica los diversos fenómenos que repercuten sobre la superficie terrestre.

### **Propiedades físicas de la atmósfera.**

Los gases que forman a la atmósfera poseen diversas propiedades físicas; las más importantes son: densidad, temperatura, transparencia, diatermancia y movilidad.

Por efecto de la gravedad que comprime los gases que componen el aire, la atmósfera alcanza su máxima densidad y peso en el nivel del mar, pero uno y otro disminuyen rápidamente con la altura.

En la atmósfera inferior, hasta los 5 km de altitud, está contenida la mitad de la masa atmosférica total; en los siguientes 25 km se concentra el 40%, y a los 60 km, sólo queda la milésima parte y así sucesivamente hasta llegar al espacio interplanetario.

Una propiedad que tiene que ver con la densidad es la compresibilidad y expansibilidad, que es la capacidad de la atmósfera para contraerse y ensancharse. Al aumentar la presión y la temperatura, el aire se expande; por el contrario, al disminuir estas variables se comprime. Ello hace que en el ecuador la atmósfera sea más amplia y espesa que en los polos.

De esta forma existen lugares delimitados por la circulación general de la atmósfera, donde el aire que desciende (no necesariamente frío) forma zonas de alta presión, y el aire que asciende (normalmente cálido) forma zonas de baja presión.

En la atmósfera la temperatura no es constante, varía conforme a la altura. Esta variación se debe a que la atmósfera se calienta por irradiación desde el ras del suelo hacia arriba. En la baja atmósfera, al aumentar la altitud disminuye la temperatura, luego se estabiliza en la tropopausa.

A los 60 km de altura, se forma una zona cálida debido a la acción de la capa de ozono que absorbe los rayos ultravioletas. Más allá de esta capa, a los 80 km, la temperatura baja considerablemente pero más arriba la atmósfera se calienta hasta alcanzar miles de grados.

En la alta atmósfera, las elevadas temperaturas no tienen el mismo significado que sobre la superficie terrestre: a grandes alturas el aire está muy enrarecido, es decir, su composición es distinta y, por tanto, esas temperaturas son apenas perceptibles.

Por su composición, la atmósfera es una capa transparente: permite el paso de la luz y el calor, lo cual posibilita que la superficie del planeta se ilumine y se caliente, y que ese calor se transmita al aire.

El color azul de la capa inferior de la atmósfera llamada tropósfera, se debe a que ésta se desvía del espectro solar, cuando entra en contacto con el nitrógeno y el oxígeno.

La atmósfera también se ve de diferentes colores debido al espesor y a la densidad del aire, así como a la oblicuidad con que los rayos solares llegan hasta nuestros ojos.

Por ejemplo, el color rojo que presenta el Sol cuando ya se está ocultando se debe a que la luz, muy oblicua, tiene que atravesar un espesor de atmósfera mayor y más densa que cuando se encuentra en el cenit.

El aire que está en contacto con la Tierra se calienta, tiende a subir y el aire frío baja, provocando movimientos verticales del aire llamado corrientes convectivas. También el aire tiene la propiedad de moverse de manera horizontal como el viento; esto es lo que explica la propiedad de movilidad de la atmósfera.

Por otro lado, la atmósfera tiene una propiedad conocida como diatermancia, que consiste en regular y dejar pasar ondas electromagnéticas como luz, rayos X y ultravioleta, pero sin absorber la energía calorífica del Sol, ya que ésta se manifiesta hasta que llega a la superficie terrestre.

Otra propiedad física de la atmósfera es que propicia la propagación del sonido a una velocidad de 240 m/s.