

SESION 5

INTERCAMBIO DE GASES EN PLANTAS Y ANIMALES

I. CONTENIDOS:

1. Los sistemas de intercambio gaseoso en animales.
2. El intercambio de gases en el hombre.
3. El proceso de intercambio gaseoso en las plantas.

II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión el alumno:

- Identificará las diversas estructuras en el intercambio de gases.
- Comprenderá la respiración extracelular.
- Determinará los mecanismos de transporte en las diferentes especies animal, vegetal y humana.
- Conocerá la mecánica de la respiración en el hombre.

III. PROBLEMATIZACIÓN:

Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.

- ¿Por qué las plantas demandan menor cantidad de oxígeno que los animales?
- ¿Qué similitud existe entre la respiración humana y la vegetal, en cuanto a estructura funcional?
- ¿Qué sucede con el exceso de oxígeno durante la respiración vegetal?

IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

1.1. Los sistemas de intercambio gaseoso en animales

Solo en los animales de gran tamaño y que tienen células gruesas se efectúa el sistema de intercambio gaseoso. Existen organismos que se adaptan para compensar la carencia del sistema de intercambio de gases.

Las estructuras que intervienen en el intercambio gaseoso pueden ser:

- a) Agallas o branquias por el cúmulo de sangre que existe en ellas (gusanos segmentados) o están ubicadas en cavidades, como en los crustáceos.
- b) La estrella de mar y algunos animales semejantes cuentan con una estructura respiratoria compuesta por unos salientes de su cuerpo que son muy delicados.
- c) Seres vivos de tierra que habitan en medio relativamente seco utilizan pulmones o estructuras semejantes.
- d) Los sacos pulmonares y filotráqueas de las arañas y los pulmones de los caracoles terrestres son una modificación de la estructura utilizada por animales marinos.
- e) La estructura del aparato respiratorio de animales superiores funciona en unión con un aparato circulatorio que conduce velozmente el oxígeno del exterior a las células.

Regularmente la respiración extracelular se realiza en dos fases: en una se genera respiración, es decir, se intercambian gases entre el medio y los organismos. En otra el aparato circulatorio conduce el oxígeno desde el lugar de la respiración hasta las células. La lombriz cuenta con una respiración cutánea y el saltamontes respira por medio de espiráculos.

La langosta efectúa una combinación de las branquias con un sistema circulatorio abierto. Los peces combinan las branquias con un sistema circulatorio cerrado. Pero los anfibios tienen un sistema respiratorio en tres fases: branquias, piel y pulmones. En la siguiente tabla se ejemplifican los diferentes tipos de respiración en animales.

Respiración por Difusión	Los protozoarios (organismos unicelulares), así como las hidras y las medusas (organismos pluricelulares que están compuestas por dos capas de células), respiran a través de su membrana celular (por medio de difusión) y la mitocondria. Consiste en el paso de los gases a través de membranas o paredes.
Respiración Cutánea	Es propia de los anélidos, de algunos moluscos y de los anfibios e incluso de ciertos equinodermos. El oxígeno pasa a través de la piel gracias al agua contenida en ella. El agua sirve para hacer el intercambio de gases entre el animal y el exterior.
Respiración Branquial	Los peces introducen agua a través de su boca bañando las branquias donde captan oxígeno y liberan el dióxido de carbono; luego expulsan el agua a través del opérculo (una abertura que tienen a cada lado del cuerpo).
Respiración Pulmonar	Es típica de algunos invertebrados así como reptiles, anfibios, aves y mamíferos. El aire entra por las fosas nasales, pasa por la laringe y luego, a través de la tráquea bronquios y bronquiolos llega a los pulmones.
Respiración Traqueal	Típica de insectos. El aire del exterior se lleva directamente hasta las células a través de una serie de tubos ramificados.

3.1. El intercambio de gases en el hombre

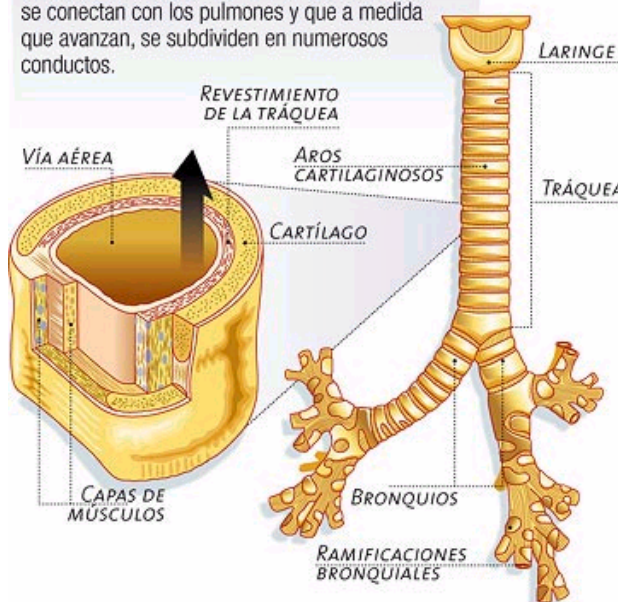
El ser humano se ha dado cuenta de lo que significa la respiración tanto para los animales como para él. Robert Boyle, en el siglo XVII demostró la importancia del aire para que vivan los animales. Pero hasta el siglo XVIII se encontró la importancia del aire para el hombre. Kart Scheele y Joseph Priestley fueron capaces de aislar este gas, pero no se dieron cuenta de su importancia. Scheele descubrió que los organismos requerían “aire fuego” para mantenerse vivos.¹³

Junto con Antoine Lavoisier lo llamaron oxígeno. Lavoisier midió el oxígeno consumido, el bióxido de carbono espirado y la energía calorífica producida como consecuencia del oxígeno consumido. Estos avances sirven hoy en día para establecer el grado de metabolismo basal, que sirve para medir la cantidad de energía que requiere un individuo para mantener el funcionamiento normal de su cuerpo.

El curso que siguen los gases respiratorios en el hombre se manifiesta de la siguiente manera: el aire ingresa por las fosas nasales

Camino aéreo

Después de la laringe aparece la tráquea, la principal vía aérea por la cual circula el aire hacia los pulmones. Luego, la tráquea se divide en dos grandes ramas llamadas bronquios que se conectan con los pulmones y que a medida que avanzan, se subdividen en numerosos conductos.

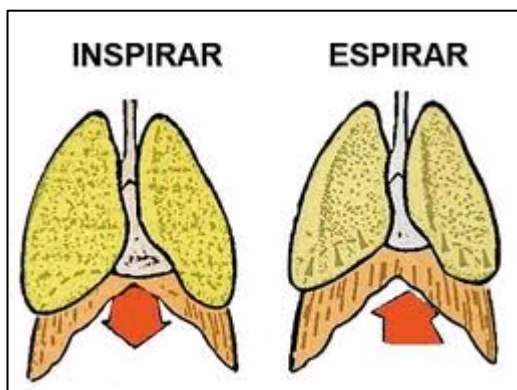


¹³ Consultado el día 7 de marzo de 2001 de www.icarito.com

o por la boca, pasa por la faringe, por la laringe y va hacia la traquea. La traquea se divide en dos tubos que son los bronquios. Le siguen otros dos tubos que son los bronquiolos. Es una ramificación que se le suele llamar árbol bronquial.

Cada bronquiolo tiene una terminación de pequeñas expansiones huecas que se les nombra como alvéolos o sacos de aire. Cada uno de ellos está revestido por una sola capa de células próximas a una red de capilares. La laringe, la tráquea y los bronquios están ceñidos por bandas de cartílagos, los cuales permanecen abiertos constantemente. Este refuerzo evita que se colapsen los otros tubos. En el proceso de la respiración el oxígeno y el bióxido de carbono se intercambian. El oxígeno va de los alvéolos a los capilares, de ahí va a la sangre que se extiende por todo el cuerpo y conduce el oxígeno a las células, donde ingresa ya que tienen poca concentración de oxígeno. Y como las células lo ocupan para su respiración interna siempre los aceptan.

Por otro lado el bióxido de carbono producido al interior de las células, como consecuencia de la respiración, busca pasar hacia la sangre; pues esta tiene una concentración más baja de este gas que la de las células. Así cuando la sangre llega a los alvéolos el bióxido de carbono sale al aire, que se encuentra en una proporción más baja. El proceso generalizado de difusión de los gases respiratorios se realiza en las células y en los seres que respiran oxígeno. La hemoglobina es la portadora del oxígeno. Regularmente la mecánica respiratoria se realiza de la siguiente manera: los pulmones se encuentran en el interior de la cavidad torácica, ubicados a cada lado del corazón. El pulmón derecho tiene tres lóbulos y el izquierdo solamente dos. Las costillas rodean la cavidad torácica. Debajo de los pulmones está el diafragma, músculo plano y delgado que separa el tórax del abdomen.



En la inspiración (inhalar), que es la parte muscular activa, crece el tamaño de la caja torácica y el aire cae en los pulmones. Esto sucede cuando los músculos elevan las costillas, el diafragma baja y el tórax se extiende.

En el transcurso de la espiración (exhalar) los músculos se relajan, las costillas bajan y el diafragma se eleva de nuevo. Lo que ocasiona que el tamaño de la cavidad se reduzca y exige la salida del aire.¹⁴

Los pulmones no se usan del todo. En una respiración normal se inspira solamente un octavo de la cantidad que se pudiera inspirar con ejercicios de respiración profunda. Aún siendo esto el aire que ingresa al cuerpo se mezcla con parte de aire que queda en el tracto respiratorio.

Cuando el aire inspirado está muy concentrado irritará los tejidos. El científico *Priestley* es uno de los primeros en descubrir los efectos irritantes del oxígeno. Una membrana lisa y húmeda que se llama pleura recubre las paredes internas de la cavidad y a los pulmones. La pleura lubrica a los pulmones para que se puedan desplazar cómodamente. Así la irritación por fricción es menos. Cuando existe fatiga en el ser humano es a causa de la falta de oxígeno.

Además existen mecanismos que defienden el tracto respiratorio como es el pelo de las fosas nasales, la secreción mucosa de la cubierta de los conductos nasales y los cilios que surgen de la cubierta de tubos que bajan hacia los bronquios. El aire que ingresa por la nariz humedece, limpia

¹⁴ Consultado el día 7 de marzo de 20011 de http://grupo2sil.blogspot.com/2008_10_01_archive.html

y se ajusta a la temperatura del cuerpo. La membrana mucosa que recubre la nariz la humedece. Los cornetes son tres huesos que dividen los estrechos canales. El aire es regulado en su temperatura y humedecido antes de arribar a los pulmones.

Existen controles que regulan la velocidad de la respiración, así como el contenido de oxígeno que llevan los componentes de la sangre. El cúmulo de oxígeno en la sangre controla la generación de glóbulos rojos. Cuando existe poco oxígeno en la sangre puede suceder que: se estimule la médula ósea para que genere velozmente glóbulos rojos e inhibe al hígado con el fin de que no destruya los hematíes rápidamente. El desecho de la respiración, que es el bióxido de carbono, controla la velocidad de la respiración. La respiración rápida disminuye el contenido de bióxido de carbono en la sangre. Los centros respiratorios pueden ser activados por la alegría, el miedo, la angustia y cualquier otra emoción. Así la respiración se vuelve profunda y rápida.

4.1. El proceso de intercambio gaseoso en las plantas

Una porción de la energía que transforman las plantas se elimina como calor y se difunde en el aire. La otra porción la utiliza la planta para efectuar varias actividades que implican el traslado de materiales al interior de la célula, la transformación de alimento digerido y la generación de sustancias como vitaminas, pigmentos, celulosa y enzimas. Las plantas usan la energía valiéndose de las raíces para sumar los minerales del suelo. Las necesitan pues en la raíz se concentran ciertas materias que absorbe constantemente la raíz. Las plantas necesitan menos energía que los animales por que no se pueden mover de un lugar a otro y porque no tienen nervios.

Las plantas no tienen un complicado sistema de respiración pues requieren de poco oxígeno. Regularmente el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono sucede por difusión, es decir, hacia y



desde el aire. Apoyado en lo anterior se puede asegurar que las plantas respiran. Ya que la planta usa glucosa y pierde agua y bióxido de carbono como resultado de su respiración, si se conserva en la oscuridad seguramente disminuirá su peso.¹⁵

El ser humano puede regular la respiración en las plantas metiéndolas al refrigerador pues ellas continúan viviendo y respirando hasta que se usan o se pudren. La respiración anaerobia se realiza cuando los seres vivos generan

energía mediante procesos químicos que no necesitan el oxígeno. Como las levaduras que provocan fermentación anaerobia. Las células que componen las raíces de las plantas que requieren tanto oxígeno en ocasiones pueden vivir sin él. Esto sucede cuando escasea el oxígeno en suelos muy compactos.

Las plantas de pantano o acuáticas viven por respiración aerobia, ya que las raíces están sepultadas en el agua. Pero pueden tener respiración aerobia si cuentan con cierta disponibilidad de oxígeno. El olor aromático de las frutas maduras se origina por la respiración anaerobia. Pues el oxígeno no llega al centro de la fruta y la respiración genera alcohol y bióxido de carbono, a causa de la fermentación. Ciertos ácidos de la fruta se combinan con el alcohol y se forma un compuesto llamado éster. Cuando desprende el olor frutal se dice que esta madura.

¹⁵ Consultado el día 7 de marzo de 2011 de http://grupo2sil.blogspot.com/2008_10_01_archive.html