

El Intercambio Gaseoso en Animales

Las células requieren energía para poder llevar a cabo las actividades que realizan en su vida diaria. Dicha energía se obtiene a partir de la ruptura de azúcares y otras sustancias en el conjunto de procesos metabólicos denominado **respiración celular**. Como consecuencia de dicho proceso, los gases necesitan ser expulsados (mediante difusión) de las células hacia el ambiente. En la mayoría de los organismos, estos gases son dióxido de carbono (CO_2) y oxígeno (O_2).

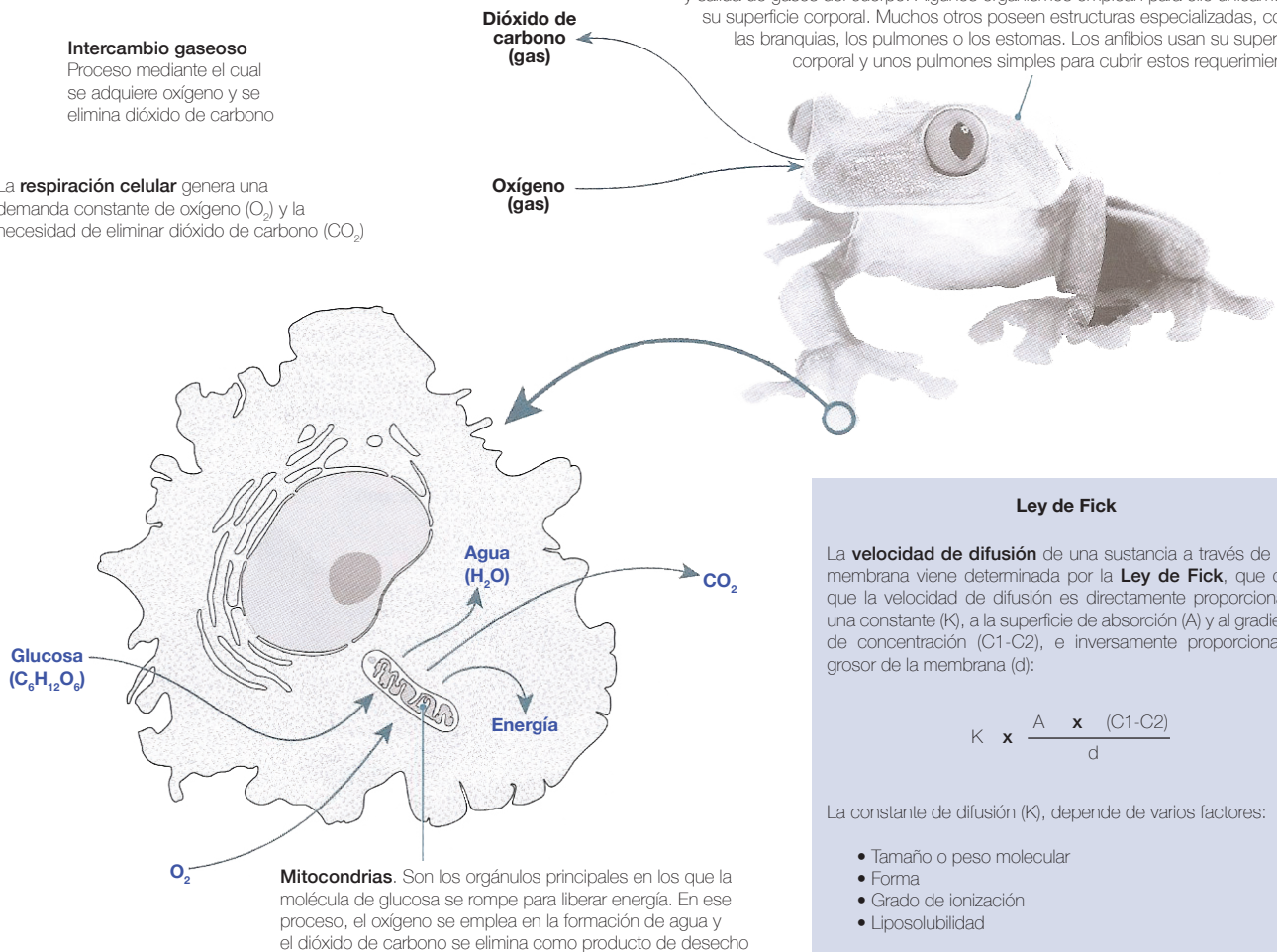
El siguiente esquema ilustra este proceso en el caso de un animal, en el que existe una necesidad constante de adquirir O_2 y eliminar CO_2 . Las plantas también respiran, pero lo hacen al contrario, dado que ellas consumen CO_2 y producen O_2 en la fotosíntesis. Las superficies de intercambio gaseoso son finas para facilitar la difusión de los gases. Los gradientes de difusión se mantienen gracias al transporte de los gases fuera de las superficies de intercambio gaseoso.

La necesidad del intercambio gaseoso

Intercambio gaseoso
Proceso mediante el cual se adquiere oxígeno y se elimina dióxido de carbono

La **respiración celular** genera una demanda constante de oxígeno (O_2) y la necesidad de eliminar dióxido de carbono (CO_2)

Las superficies de **intercambio gaseoso** son un medio idóneo para la entrada y salida de gases del cuerpo. Algunos organismos emplean para ello únicamente su superficie corporal. Muchos otros poseen estructuras especializadas, como las branquias, los pulmones o los estomas. Los anfibios usan su superficie corporal y unos pulmones simples para cubrir estos requerimientos



Ley de Fick

La **velocidad de difusión** de una sustancia a través de una membrana viene determinada por la **Ley de Fick**, que dice que la velocidad de difusión es directamente proporcional a una constante (K), a la superficie de absorción (A) y al gradiente de concentración ($\text{C}_1 - \text{C}_2$), e inversamente proporcional al grosor de la membrana (d):

$$K \times \frac{A \times (\text{C}_1 - \text{C}_2)}{d}$$

La constante de difusión (K), depende de varios factores:

- Tamaño o peso molecular
- Forma
- Grado de ionización
- Liposolubilidad

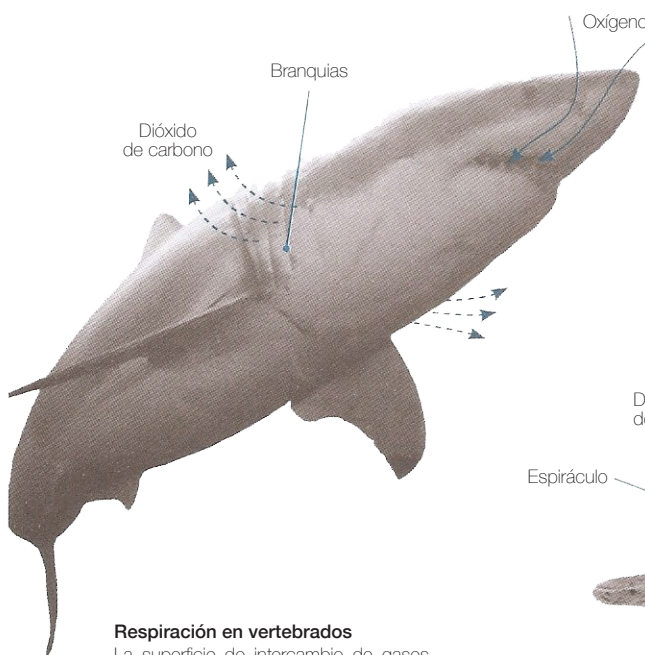
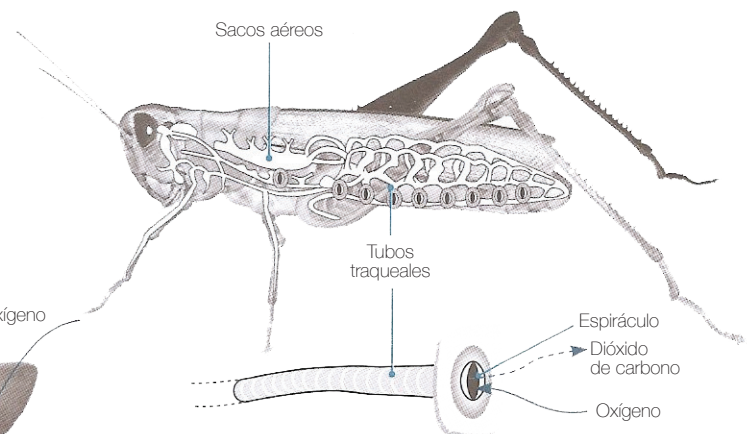
1. Explique las diferencias entre 'respiración celular' e 'intercambio gaseoso'.
2. ¿Qué gases participan en la respiración celular?
3. ¿Mediante qué tipo de transporte se desplazan estos gases?
4. ¿Cuál es la función principal de las superficies de intercambio gaseoso?
5. Describa tres propiedades que tengan en común todas las superficies de intercambio gaseoso.
6. Enumere todos los factores que afectan a la velocidad de difusión de las sustancias a través de las membranas.

El modo en que un animal intercambia gases con su entorno se encuentra influenciado tanto por la forma del cuerpo, como por el propio entorno en el que habita. Los animales pequeños y los organismos acuáticos, como por ejemplo las esponjas y los gusanos, no requieren estructuras respiratorias especializadas para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, los animales

de mayor tamaño requieren sistemas de intercambio de mayor complejidad, de manera que puedan cubrir adecuadamente sus necesidades metabólicas. La complejidad de dichos sistemas está relacionada con la eficiencia necesaria en el intercambio gaseoso, que viene determinada a su vez por las demandas de oxígeno del organismo.

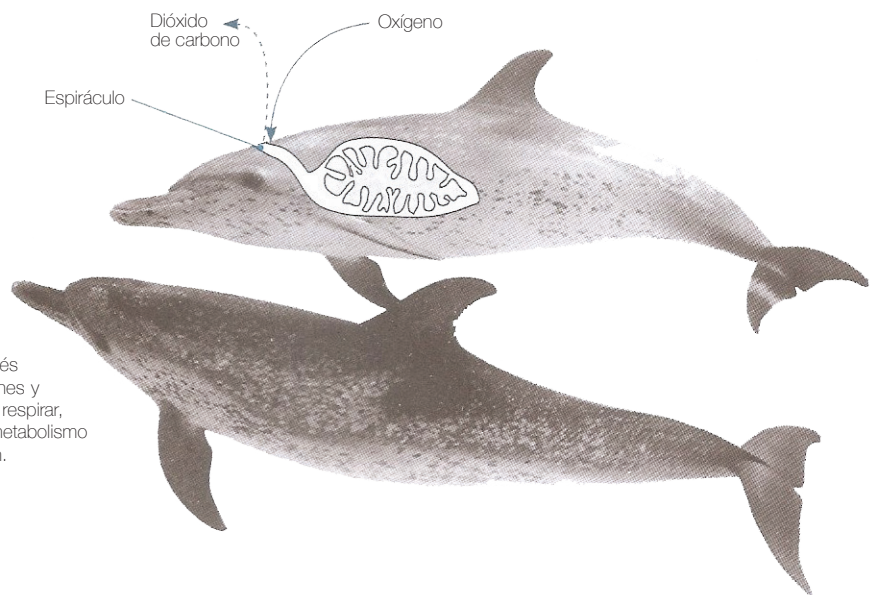
Intercambio gaseoso en insectos

Los insectos transportan los gases a través de un sistema de tubos ramificados llamados **tráqueas** (o tubos traqueales). Los gases se mueven por difusión a través de su revestimiento húmedo, desde y hacia los tejidos. Los insectos más grandes pueden aumentar la cantidad de aire que se desplaza por estos tubos contrayendo y expandiendo su abdomen



Peces óseos, tiburones y rayas

Los peces obtienen el oxígeno disuelto en el agua a través de las **branquias**. Las branquias pueden alcanzar tasas de extracción del 80%, tres veces por encima de la tasa de extracción de oxígeno a partir del aire que tiene lugar en los pulmones humanos. Además, las branquias se pueden exponer directamente al ambiente sin temor de que la membrana de intercambio gaseoso se seque.



Respiración en vertebrados

La superficie de intercambio de gases en mamíferos y otros vertebrados está localizada en **pulmones** internos. Esto mantiene la humedad de la membrana, de manera que los gases puedan difundir a través de ella. Los mamíferos marinos poseen pulmones y tienen la necesidad de salir a la superficie para respirar, por lo que muchos de ellos han modificado su metabolismo para poder hacer inmersiones de larga duración.

7. Describa dos motivos por los que se han desarrollado estructuras y sistemas de intercambio de gases en animales.
8. Describa dos vías para mantener la humedad de las superficies de intercambio gaseoso en los organismos que respiran aire.
9. Explique por qué las branquias no funcionarían en un ambiente terrestre.
10. Explique por qué los mamíferos deben ventilar sus pulmones (inspirar y espirar).