

El sistema respiratorio en el hombre

Todas las células del cuerpo utilizan constantemente oxígeno para las reacciones metabólicas que actúan sobre los nutrientes para liberar la energía contenida en ellos. Al mismo tiempo, estas reacciones liberan dióxido de carbono, que en cantidades excesivas puede ser tóxico para las células, por lo que debe ser eliminado de forma rápida y eficiente. El sistema respiratorio, junto con el circulatorio cooperan para proveer oxígeno y eliminar dióxido de carbono. El sistema respiratorio se encarga del intercambio de gases, y a través del sistema circulatorio se transporta la sangre que contiene los gases entre los pulmones y las células.



Al finalizar esta unidad, habrás aprendido...

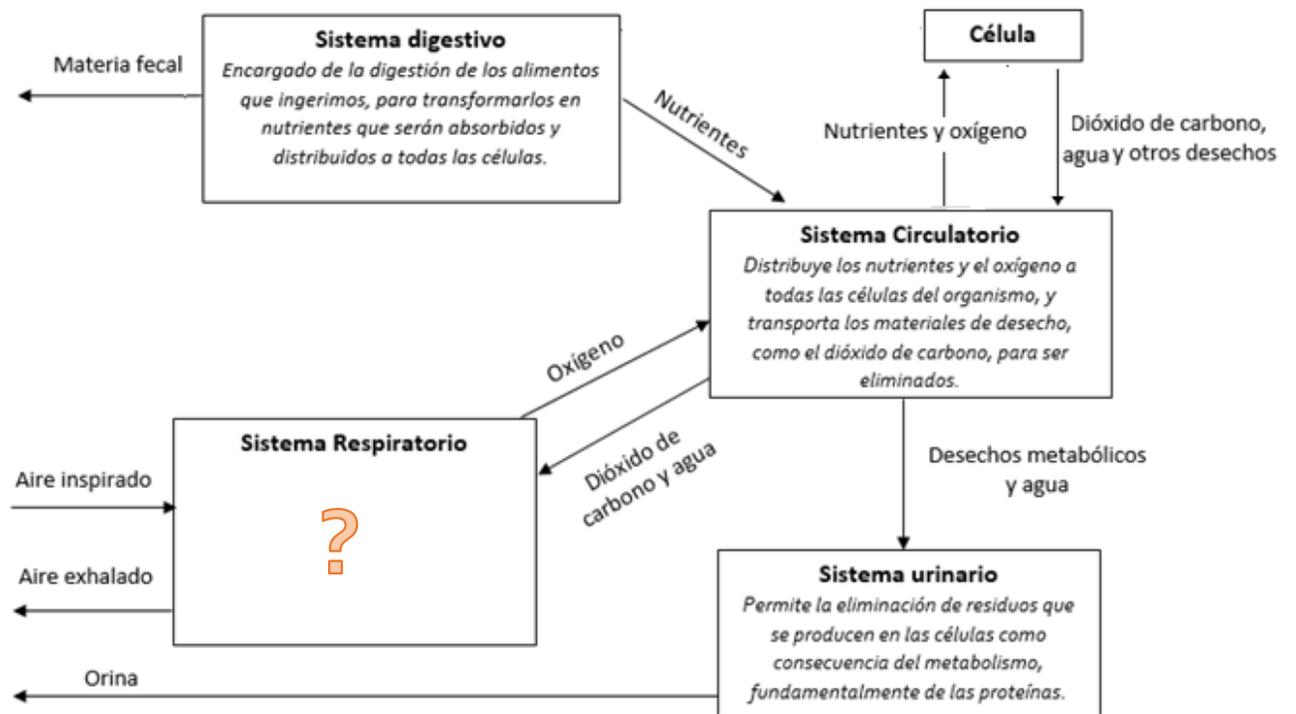
- la interacción que existe del sistema respiratorio con los demás sistemas de la nutrición: digestivo, circulatorio, excretor.
- las diferentes estructuras que forman parte del sistema respiratorio.
- los procesos de intercambio gaseoso, llamados en conjunto mecánica respiratoria.
- las características del aire inhalado y exhalado.
- el mecanismo por el cual se produce el intercambio de gases entre el aire y la sangre.

La respiración y las funciones de nutrición en el Ser Humano

En el ser humano, la función de nutrición se relaciona con el intercambio de materia y energía con el ambiente. Incluye el intercambio de gases, la ingestión y la digestión de los alimentos, la absorción de nutrientes, el transporte interno de sustancia y la eliminación de desechos.

La función general de los sistemas de nutrición queda expresada en el siguiente cuadro de relaciones:

E
x
t
e
r
i
o
r



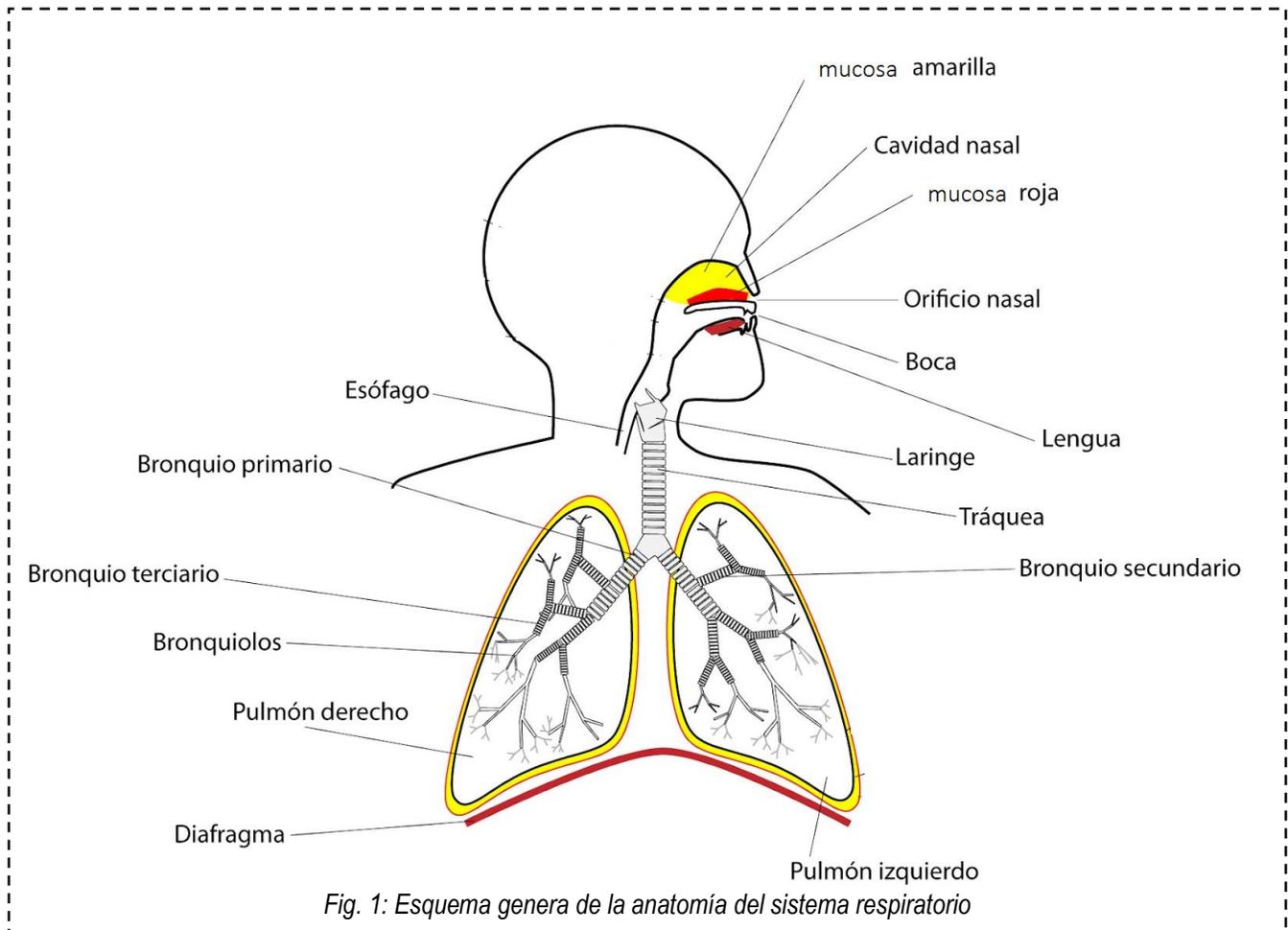
Los órganos del sistema respiratorio

Anatomía y función

Veamos ahora cuáles son los órganos que comprenden el sistema respiratorio en el ser humano y cuál es la función de cada uno de ellos.

Comprende las fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. Según su función, se lo puede dividir en dos partes:

- las **vías aeríferas o respiratorias**: una serie de cavidades y conductos interconectados fuera y dentro de los pulmones. Son las fosas nasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios. Tiene como función filtrar, calentar y humectar el aire que llega a los pulmones.
- Los **órganos respiratorios**: comprende los pulmones, donde ocurre el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre.



Fosas nasales

Comprende lo que se llama nariz interna, puesto que la nariz externa, es la nariz propiamente dicha. Las fosas nasales son dos cavidades situadas por encima de la boca y separadas de esta por el **paladar**. Ambas separadas por el **tabique nasal**.

Todo el interior se encuentra revestido por un epitelio denominado mucosa (piel delgada). La mucosa se divide en dos áreas:

- **mucosa amarilla u olfatoria**: tapiza la porción superior. Sus células son de color amarillento y son responsables de captar los olores
- **mucosa roja o respiratoria**: tapiza la porción media e inferior. Es de color rojo debido a la gran cantidad de capilares sanguíneos presentes, cuya función es calentar el aire que ingresa.

Es importante mencionar que en la cavidad nasal encontramos **pelos** y **moco**. Los pelos filtran el aire para evitar que las partículas de polvo que ingresan con el aire lleguen a los órganos respiratorios, y el moco las pegotea para luego expulsarlas.

Faringe

Es un órgano aproximadamente de 14 centímetros de longitud que se sitúa en el cuello. Tiene forma de embudo invertido, y es compartido por los sistemas digestivo y respiratorio. Comúnmente se la conoce como garganta.

- en el sistema digestivo, cumple la función de conducir el alimento desde la boca hacia el esófago.
- en el sistema respiratorio, cumple la función de conducir el aire desde las fosas nasales hacia la laringe.

Pero ¿por qué el alimento no ingresa por el conducto equivocado cuando tragamos? Lo que sucede es lo siguiente: existe una membrana cartilaginosa llamada **epiglotis** que permite que el aire pase a la laringe y a los pulmones. Al tragar, la laringe se eleva haciendo que la epiglotis tape el orificio de entrada a las vías internas, de modo tal que el alimento rebota sobre ella y sigue su camino hacia el esófago.

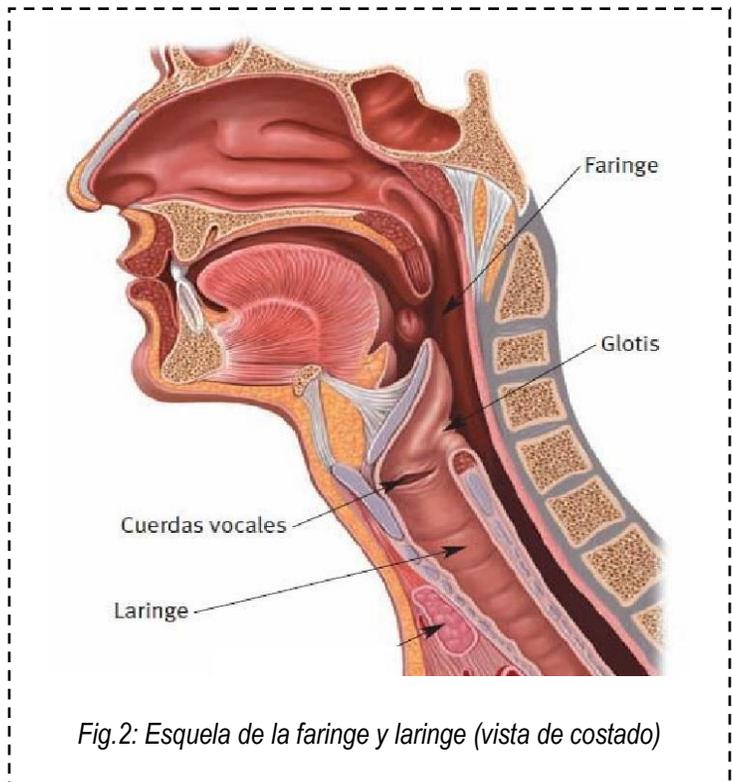


Fig.2: Esquema de la faringe y laringe (vista de costado)

Laringe

Es un órgano tubular que se encuentra entre la faringe y la tráquea, formada por diversas piezas cartilagosas que se mantienen juntas por ligamentos y musculo. En su interior encontramos las cuerdas vocales, membranas que vibran al pasar el aire entre ellas durante la expiración (expulsión del aire) y nos permite hablar.

Tráquea y bronquios

Es un órgano cilíndrico de aproximadamente 12 centímetros de longitud, que se extiende por la parte anterior del cuello hacia la parte superior del tórax. La tráquea termina dividiéndose en dos conductos, los **bronquios**, a través de los cuales el aire llega hasta los pulmones.

Dentro de cada pulmón, los bronquios se ramifican en conductos cada vez más pequeños constituyendo el árbol **bronquial** formado por **bronquios secundarios, terciarios, bronquiolos y bronquiolos terminales**.

Tanto la tráquea como los bronquios presentan una estructura reforzada por **anillos cartilagosos** que les otorgan resistencia y elasticidad. Los anillos cartilagosos de la tráquea son *incompletos*; en su parte posterior el cartílago ha sido reemplazado por músculo, lo que permite la dilatación del

esófago (ubicado detrás de la tráquea) al paso del alimento. Los anillos de los bronquios son *completos*.

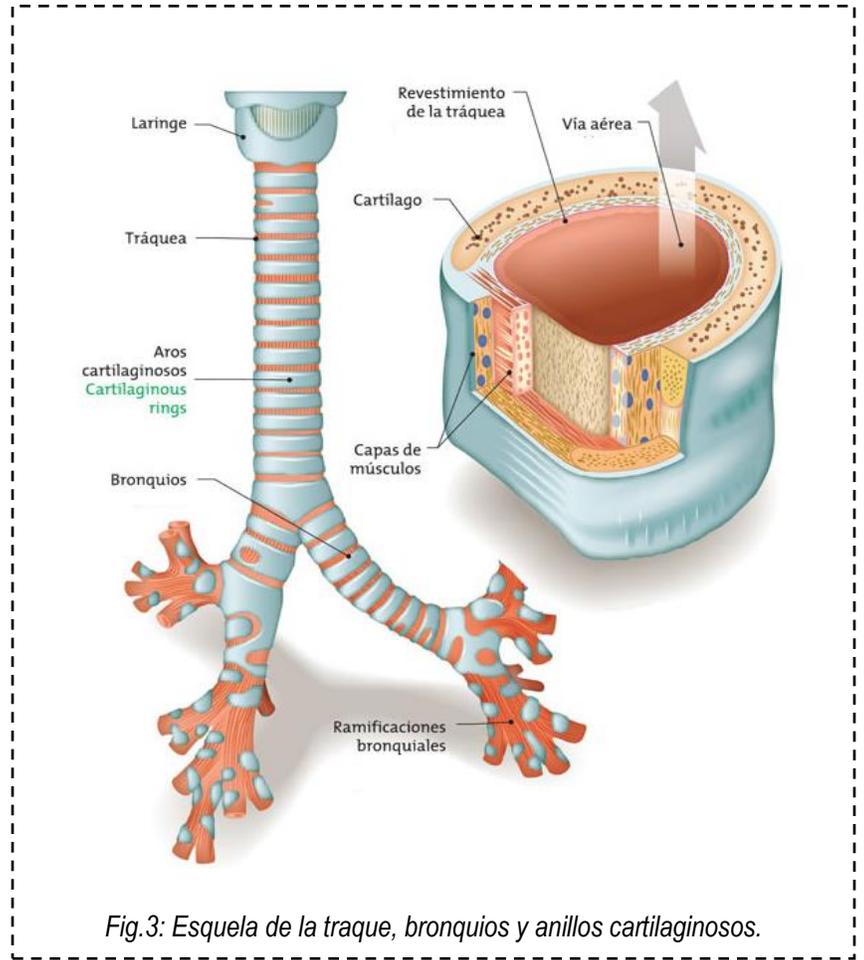


Fig.3: Esquema de la traquea, bronquios y anillos cartilagosos.

Pulmones

Los **pulmones** son dos órganos de forma cónica, elásticos, con aspecto esponjoso (por ende son livianos) y de color rosado, ubicados dentro de la cavidad torácica y limitan en la parte inferior con el **diafragma**. Como la punta del corazón está situada hacia la izquierda del tórax, el pulmón izquierdo resulta ser de menor tamaño que el derecho.

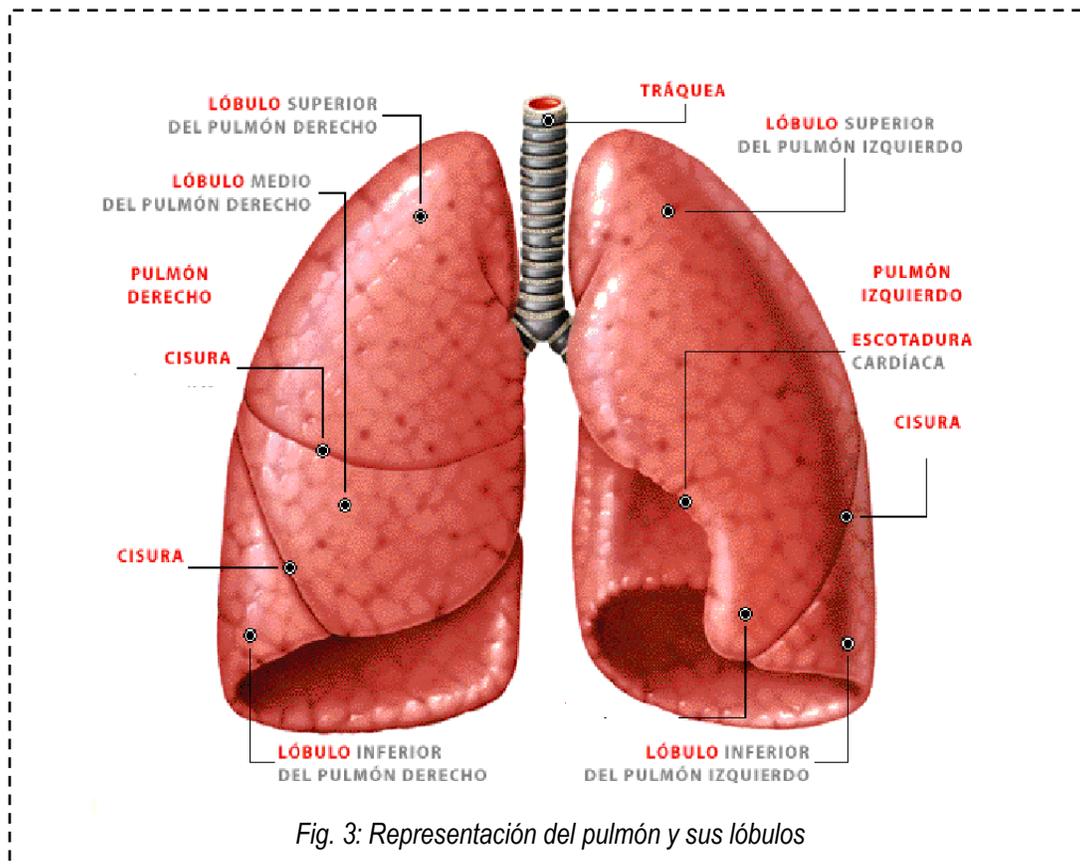
Cada pulmón presenta surcos o cisuras que divide en lóbulos; el derecho tiene 3, el izquierdo solo 2.

A su vez, los lóbulos de los pulmones se dividen en lóbulos menores, llamados **lobulillos pulmonares**, estructuras pequeñas, de aproximadamente 1cm³ de volumen. A cada lobulillo llega un **bronquíolo**

¿SABIAS QUE...? ¡HIP!

El hipo se produce cuando el diafragma se contrae en forma espasmódica e involuntaria, produciendo una salida brusca de aire, acompañada del cierre momentáneo de la epiglotis, lo que produce el sonido característico. Generalmente no ocasiona trastornos serios, pero se conocen casos de hipo permanente, que puede durar horas, días o años.

(conducto resultante de las divisiones sucesivas de los bronquios en el interior del pulmón).
Los lobulillos pulmonares están formados por numerosos **alvéolos pulmonares**, cuya pared está formada por una capa de células delgadas en contacto con los capilares sanguíneos que forman una red. Por minuto, en la totalidad de los pulmones, pasan 5,5 litros de sangre.



Mecánica respiratoria

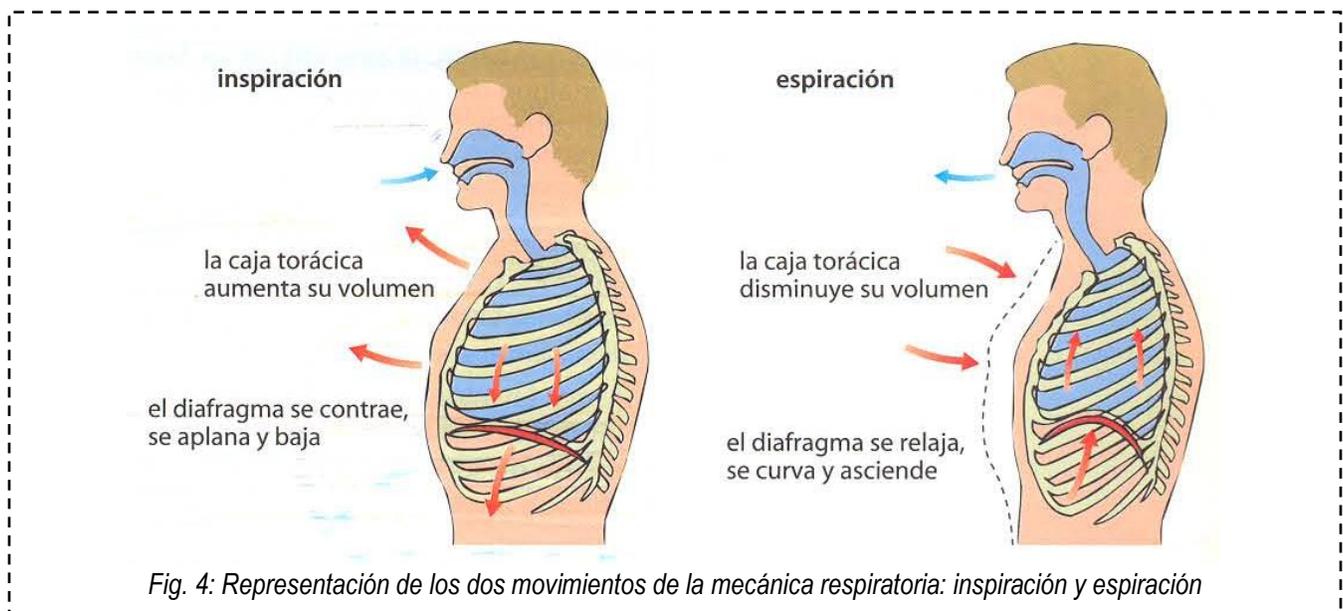
¿Cómo llega el aire a los pulmones?

Para producir el intercambio gaseoso, el aire cargado con oxígeno debe dirigirse desde el exterior hacia los pulmones, y el aire utilizado debe salir hacia el exterior. Estos movimientos respiratorios se realizan en fases: la **inspiración**, que consiste en la incorporación de aire desde el exterior y la **espiración** o expulsión de aire de los pulmones.

- La **inspiración** es la entrada de aire a los pulmones. Durante la inspiración, el diafragma desciende y los músculos intercostales elevan las costillas, de modo tal que aumenta la capacidad de la cavidad torácica y disminuye la presión de aire en el interior de los pulmones. Debido a que la

presión intrapulmonar es menor que la presión atmosférica, se produce el ingreso de aire a los pulmones, haciendo que los mismos se expandan.

- La **espiración** es la expulsión de aire desde los pulmones hacia el ambiente y comienza cuando los músculos intercostales y el diafragma se relajan, regresando a su posición de reposo. Como resultado de la relajación de estos músculos, las costillas descienden y el diafragma sube, por lo que la capacidad de la caja torácica se hace menor. Esta disminución de volumen provoca un aumento de presión de aire intrapulmonar, la cual al ser mayor que la presión atmosférica, induce a la salida de aire de los pulmones.



La inspiración es la *fase activa* de la respiración, debido a que la contracción de los músculos respiratorios es estimulada por la acción de los centros nerviosos de la respiración, mientras que la espiración corresponde a la *fase pasiva* de la respiración, debido a que ocurre simplemente por relajación de los músculos respiratorios.

El intercambio gaseoso

El intercambio gaseoso, llamado **hematosis**, es un proceso por el cual el oxígeno que llega a los lobulillos pulmonares pasa a la sangre, y el dióxido de carbono presente en la misma pasa a los lobulillos para ser eliminado.

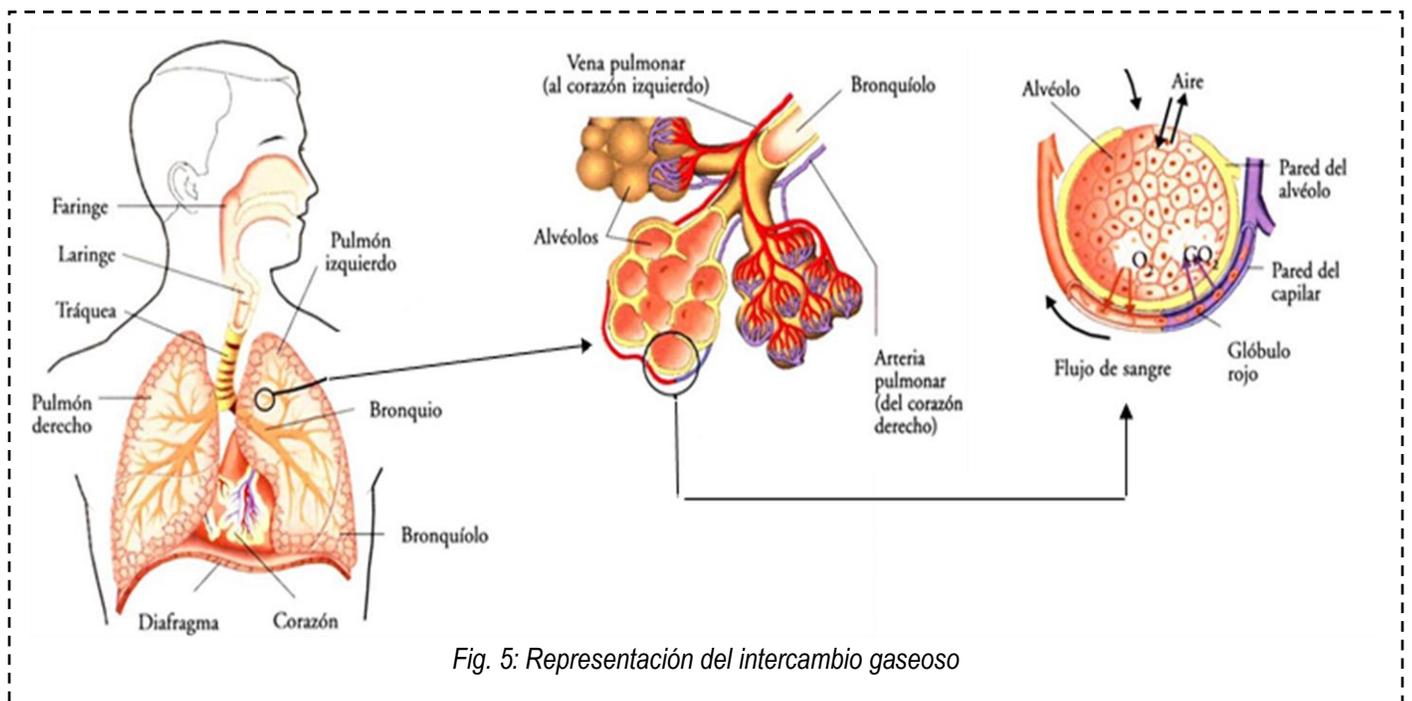
Para interpretar la hematosis es necesario hacer referencia a la estructura conformada por los alveolos y los capilares, ambos compuestos por paredes muy delgadas. Esta característica permite que los gases

se difundan de manera rápida y eficiente por **difusión simple**, atravesando directamente las membranas celulares. Y como no requiere gasto de energía, es un proceso **pasivo**.

Debido a que este intercambio ocurre a nivel de los lobulillos, los mismos son considerados como las unidades estructurales y funcionales de los pulmones.

¿Pero que determina el sentido en el que se desplazan dichos gases? El oxígeno que está más concentrado en los alvéolos pasa a la sangre para ser llevado a las células donde hay menor concentración de oxígeno, el CO_2 es expulsado por las células a la sangre, donde posteriormente pasa a los alvéolos para ser expulsado en la exhalación.

En la sangre, tanto el oxígeno como el dióxido de carbono son transportados por la hemoglobina, proteína presente en los glóbulos rojos. Esta proteína tiene la particularidad de "cargar" los gases respiratorios y "liberar" el oxígeno de las células y el dióxido de carbono en los alveolos.



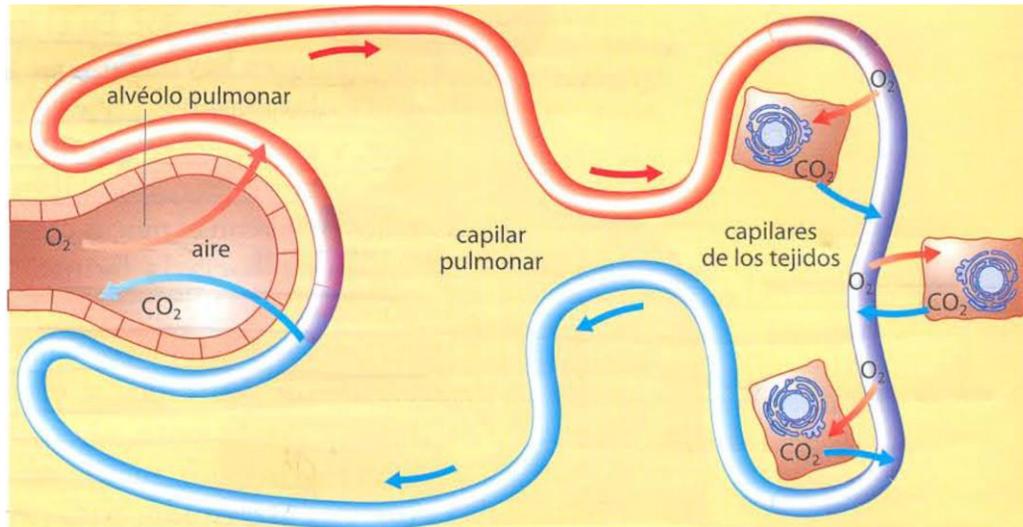


Fig. 6: intercambio gaseoso

Bibliografía

- Adami, S. y otros. (2010). **Biología para pensar. Intercambio de materia y energía de los ecosistemas biológicos: de la célula a los ecosistemas.** Editorial Kapelusz. Buenos Aires, Argentina.
- Aduriz-Bravo, A. y otros. (2008). **Biología. Anatomía y fisiología humana. Genética. Evolución.** Editorial Santillana. Buenos Aires, Argentina.
- Barderi, M., Bombara, N. y Ferrari, A. (2009). **Biología. El intercambio de materia y energía en el ser humano, en las células y en los ecosistemas.** Editorial Santillana. Buenos Aires, Argentina.
- Bocalandro, N. y otros. (1999) **Biología I. Biología humana y salud.** Editorial Estrada. Buenos Aires, Argentina.
- Castañeda Pezo, P. y otros. (2007). **Biología I.** Editorial Santillana. Santiago, Chile.

Webgrafía

- https://www.youtube.com/watch?v=VeoBGid_L-E. Este video muestra de forma muy sencilla la anatomía y fisiología del sistema respiratorio y el intercambio gaseoso.
- http://argentina.aula365.com/editorContenidos/Infografias/Contenido/INFO09_oo.swf
- http://prezi.com/zo4xx4d8hiiz/?utm_campaign=share&utm_medium=copy
- <https://www.youtube.com/watch?v=IdDFkxUTJo>. El video presenta la anatomía de la laringe humana y el ciclo vibratorio de las cuerdas vocales.
- <https://www.youtube.com/watch?v=z5UDconccKw>
Este video muestra el intercambio gaseoso o hematosis.