

SISTEMA RESPIRATORIO

La principal función del sistema respiratorio es permitir el ingreso del aire atmosférico para que llegue oxígeno a todos los tejidos y pueda darse la respiración celular. A su vez, con la respiración el cuerpo debe expeler el dióxido de carbono (CO_2) generado.

El proceso respiratorio comprende 3 etapas:

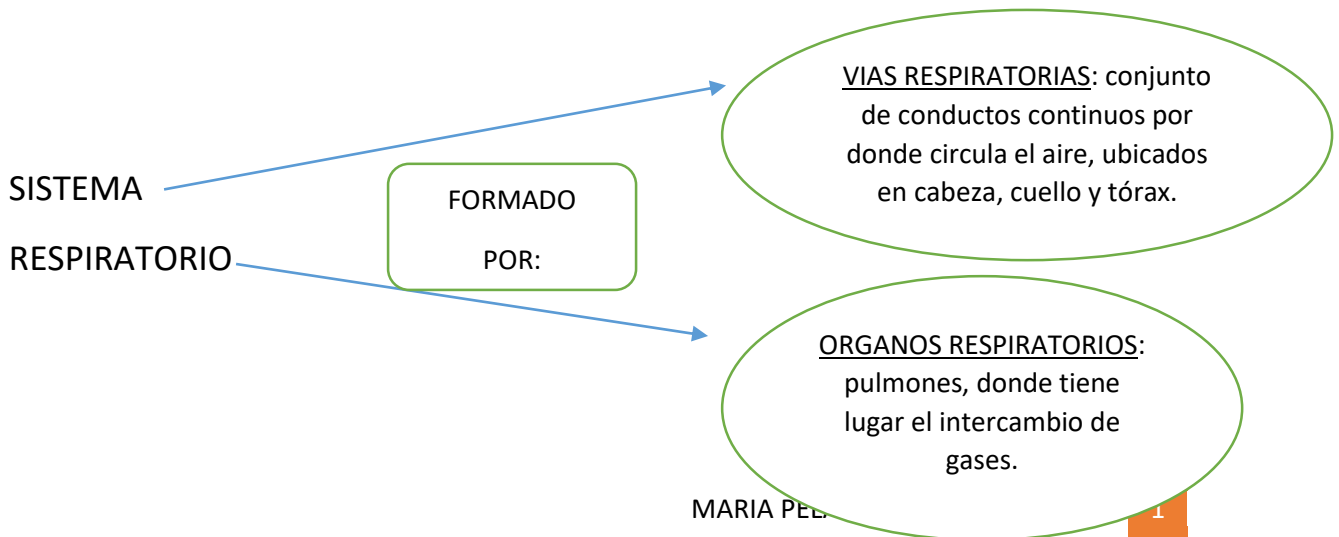
la ventilación pulmonar, o respiración externa, que es la entrada del aire en los pulmones y su posterior salida;

el intercambio de gases, que se realiza entre los pulmones y la sangre, y entre la sangre y los tejidos.

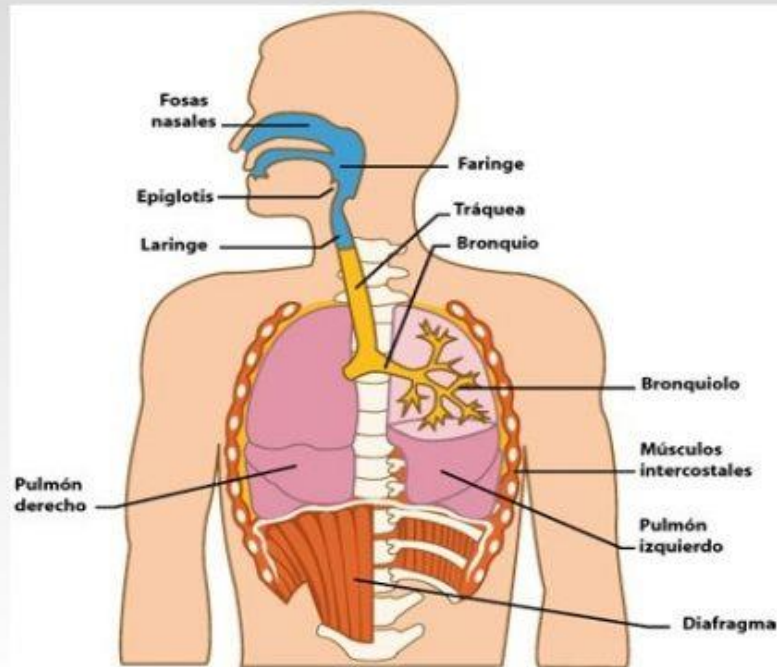
la respiración celular o interna, proceso en el que el O_2 permite la degradación de los nutrientes y, en consecuencia, se produce dióxido de carbono (CO_2). Este proceso proporciona la energía necesaria para mantener las funciones vitales del organismo. Solo el O_2 y el CO_2 intervienen en la respiración celular.

Dentro de las células, el O_2 ingresa en las mitocondrias, donde oxida los nutrientes obtenidos durante la digestión. Como producto de esta degradación se libera energía en forma de moléculas de ATP, y CO_2 . Este es conducido por la sangre hacia los pulmones, desde donde es eliminado hacia la atmósfera.

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESPIRATORIO HUMANO:



APARATO RESPIRATORIO



-**FOSAS NASALES**: conductos ubicados en la parte inferior de la nariz por donde ingresa el aire. Consta de una **cavidad nasal** con dos orificios externos(**narinas**), separados por el **tabique nasal** y cubiertos por **pelos** o **vibrisas** que filtran el aire. Se abren en la faringe mediante dos orificios internos: las **coanas**. Su interior esta tapizado por la **mucosa pituitaria**, presenta cilios y glándulas encargadas de secretar mucus, el cual capta el polvo y humedece el aire. La mucosa esta vascularizada; esto hace que el aire que ingresa se entibie.

-**FARINGE**: Órgano compartido por los sistemas respiratorio y digestivo. Es un conducto de 14cm que se comunica con las fosas nasales, la cavidad bucal, la laringe, el esófago y, a través de la trompa de Eustaquio, también con el oído medio.

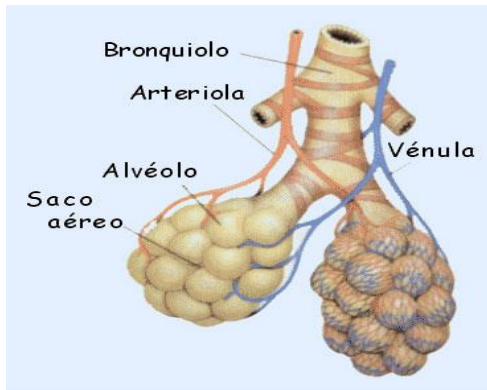
-**LARINGE**: Pequeño conducto formado por nueve cartílagos. Posee una mucosa interna formada por pliegues que constituyen las **cuerdas vocales**.

-TRAQUEA: conducto tubular de unos 12cm de longitud, ubicado delante del esófago. Formado por una serie de cartílagos flexibles. Su pared interna está formada por tejido epitelial ciliado que produce mucus, el cual retiene impurezas que provienen del exterior y las elimina a través del reflejo de la tos.

-BRONQUIOS: la tráquea se bifurca en dos conductos, los bronquios, formados por anillos cartilaginosos; se dirige uno hacia cada pulmón y revestido también por un tejido epitelial ciliado. Antes de entrar a los pulmones, se los denomina **bronquios primarios**, y cuando alcanzan el interior de aquellos, **bronquios secundarios**, los cuales se ramifican para formar los **bronquiolos**, estos penetran en los **alveolos pulmonares**.

-PULMONES: Son dos vísceras huecas que se alojan en la cavidad torácica. Pueden dilatarse (para llenarse de aire) o contraerse (para expulsar el aire), al acompañar los movimientos del musculo diafragma, sobre el cual están apoyados. El pulmón derecho posee tres lóbulos y el izquierdo dos, ello sirve para acomodar el corazón, que se sitúa en la parte izquierda del tórax. Cada pulmón está envuelto por dos membranas llamadas **pleuras**, que le proporcionan al pulmón una superficie lisa y resbaladiza que le permite deslizarse con facilidad en la cava torácica. Cada pulmón está formado por millones de alveolos, pequeñas bolsitas de paredes muy delgadas que son fundamentales para el ingreso de oxígeno(O_2) en la sangre y el egreso de dióxido de carbono (CO_2) hacia la atmosfera.

Los alveolos están rodeados por una red de vasos sanguíneos muy pequeños, los capilares, que tienen gran importancia en el proceso de intercambio gaseoso.



Intercambio gaseoso

Una vez que el aire llega a los alveolos, ocurre el intercambio gaseoso: el O_2 pasa hacia los capilares y el CO_2 va de los capilares a los alveolos, para ser eliminado durante la espiración. El intercambio gaseoso se realiza gracias a la diferencia de concentraciones, siempre desde donde hay mayor presión (o concentración) hacia donde hay menor presión. Los gases (O_2 y CO_2) atraviesan las membranas por difusión simple y, como interviene la sangre, se lo llama hematosis.

La difusión ocurre en dos niveles:

- 1- **Entre los alveolos y los capilares sanguíneos.** La presión parcial de oxígeno en el aire inspirado es mayor que en la sangre de los capilares alveolares, por lo tanto, el oxígeno difunde desde los alveolos hacia los capilares venosos, para ser distribuido a todas las regiones del cuerpo por la arteria aorta. El dióxido de carbono, por otro lado, es transportado por la arteria pulmonar y los capilares arteriales y se difunde a partir de estos hacia los alveolos, desde donde es expulsado al exterior.
- 2- **Entre los capilares sanguíneos y las células.** Una vez que el oxígeno ingresa en los capilares, es distribuido por la hemoglobina, la cual se transforma en oxihemoglobina, hacia todas las células del cuerpo. Durante el metabolismo celular se produce dióxido de carbono, como la presión parcial de este gas en la célula es mayor que en los capilares venosos el dióxido de carbono sale de la célula e ingresa en los

capilares venosos que lo transportan hacia los pulmones, para ser liberado hacia el exterior durante la espiración.

El dióxido de carbono también viaja en la sangre junto a la hemoglobina, pero en este caso como carboxihemoglobina.

Mecánica respiratoria

En reposo, la respiración se realiza a un ritmo parejo, denominado **ritmo respiratorio** (16 inspiraciones y espiraciones por minuto).

Existen estructuras anexas que colaboran con la mecánica respiratoria.

Estas estructuras son: diafragma, músculos intercostales y músculos abdominales.

Estructuras anexas	Características	Función
Diafragma	Musculo esquelético que divide el cuerpo en dos cavidades: abdominal(aloja al estómago, hígado ,páncreas, etc.) y torácica (contiene el corazón y los pulmones).	Expande la caja torácica hacia abajo durante la inspiración.
Músculos intercostales	Grupo de músculos que se ubican entre las costillas, a ambos lados de la caja torácica.	Se contraen y relajan durante los movimientos respiratorios.
Músculos abdominales	Músculos ubicados en la parte superior del abdomen.	Empujan el diafragma hacia arriba, comprimiendo la cavidad abdominal.

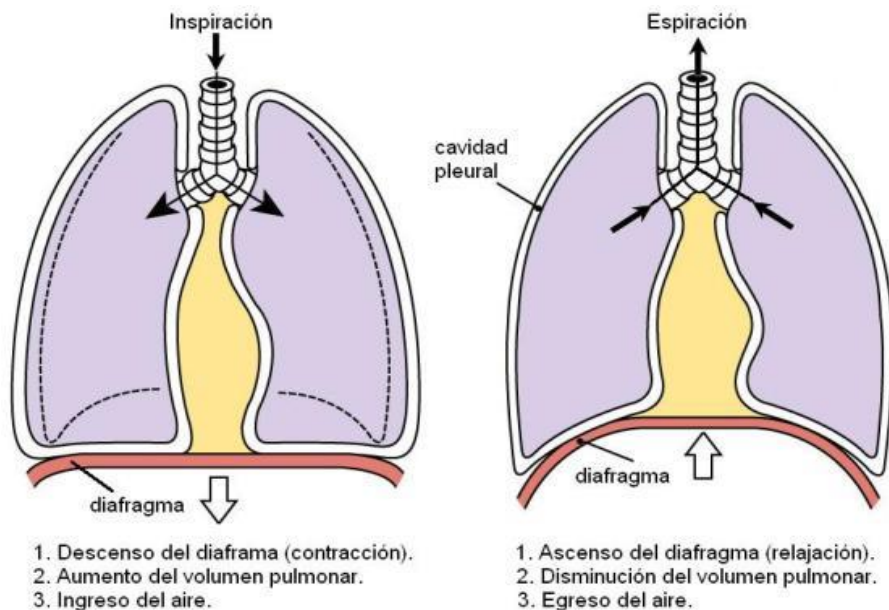
Se denomina **mecánica respiratoria** al proceso cíclico que mantiene constante la cantidad de aire de los pulmones. Abarca dos fases: la **inspiración**, que introduce el aire atmosférico en los pulmones, y la **espiración** que expulsa el aire de los pulmones.

Fase de inspiración. La contracción del diafragma junto con la de los músculos intercostales provoca el descenso del diafragma y la elevación de las costillas, con el consecuente aumento del volumen de la cavidad torácica, por lo tanto, de los pulmones.

La inspiración es la fase activa de la respiración, y es más prolongada que la espiración.

Fase de espiración. Cuando el diafragma y los músculos intercostales se relajan, es decir vuelven a su posición habitual, el diafragma se eleva y las costillas descienden, por lo que disminuye el volumen de la caja torácica y, en consecuencia, también el de los pulmones. Esto provoca la salida de aire hacia el exterior. Los músculos abdominales comprimen la cavidad abdominal y empujan el diafragma hacia arriba. Cuando el tórax se achica, la presión del aire dentro de los pulmones es mayor que la presión atmosférica y se produce la salida del aire contenido en los pulmones.

La espiración es la fase pasiva de la respiración.



Volumen de aire. Capacidad pulmonar

Cuando una persona respira, en su organismo ingresa cierta cantidad o volumen de aire. En cada inspiración se introduce 500ml de aire. Este

volumen se conoce como **volumen de aire corriente** o **volumen de ventilación pulmonar** y aumenta durante el ejercicio.

No todo el aire que ingresa llega a los alveolos pulmonares; solo lo hacen entre 350 y 370 ml y el resto (150ml) permanece en el llamado espacio muerto constituido por las vías respiratorias (**volumen de aire muerto**).

La totalidad de aire que inspira un individuo durante un minuto (**volumen minuto respiratorio**) se calcula multiplicando el volumen de ventilación pulmonar por la frecuencia respiratoria (entre 12 y 16 respiraciones por minuto). Es decir, es de aproximadamente seis a ocho litros (12 a 16 x 500ml).

Alteraciones y enfermedades comunes del sistema respiratorio

Alteraciones de la mecánica respiratoria normal. La mecánica respiratoria normal se ve afectada, a menudo, por una serie de fenómenos comunes, como el estornudo, el llanto, la risa, el hipo, la tos o el bostezo.

- El estornudo se produce a causa de la irritación de la mucosa nasal. Esto provoca una contracción involuntaria de los músculos nasales y, en consecuencia, se expulsa el aire por la nariz y por la boca.
- El llanto y la risa van acompañados de muchas inspiraciones seguidas de espiraciones abruptas y breves.
- En el hipo, el diafragma se contrae de manera espasmódica, la glotis se cierra y, en cada inspiración, se produce un sonido característico.
- La tos es un movimiento convulsivo y ruidoso provocado por la contracción brusca de los músculos que intervienen en la espiración.
- El bostezo se manifiesta en inspiraciones lentas y profundas seguidas de espiraciones idénticas, provocadas por fatiga o sueño.

Enfermedades comunes del sistema respiratorio. Muchas enfermedades pueden afectar a las vías respiratorias, así como la inspiración y espiración normales. Por ejemplo, en la **bronquitis**, que es la inflamación de los bronquios, las glándulas mucosas que los revisten aumentan de volumen y

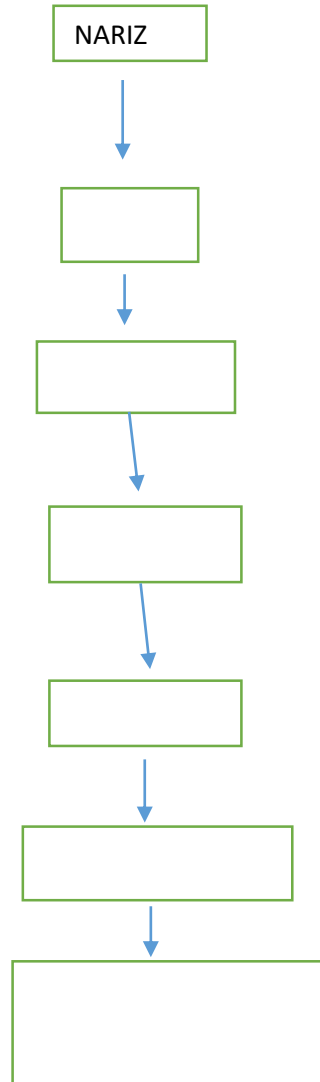
comienzan a producir una mayor cantidad de secreción, de color amarillo – verdusco (flemas), que obstruyen las vías respiratorias.

Otra enfermedad común es el **asma bronquial**, que se caracteriza por una hiperreactividad de los bronquios, es decir, una respuesta exagerada en la que se contrae la musculatura de las paredes bronquiales y se producen síntomas de ahogo y gran dificultad para respirar.

Los agentes etiológicos de ambas enfermedades son complejos; en el primer caso, polvo, virus y bacterias que ingresan con el aire, el monóxido de carbono proveniente de la contaminación atmosférica, etc., y en el segundo, influencias genéticas, psicológicas o de origen orgánicos, como las alergias.

ACTIVIDADES:

- 1- ¿Cuál es la función principal del sistema respiratorio?
- 2- ¿Cuál es la composición de los gases del aire atmosférico terrestre?
- 3- Explica las tres etapas que comprende el proceso respiratorio.
- 4- Explique porque es más deseable la respiración por la nariz.
- 5- ¿En qué estructura del aparato respiratorio se encuentran las cuerdas vocales?
- 6- ¿En qué estructura del aparato respiratorio ocurre el intercambio gaseoso?
- 7- ¿Cuál es la función de las membranas pleurales?
- 8- ¿Cómo atraviesan, los gases, a las membranas alveolares?
- 9- ¿Cuál es el ritmo respiratorio normal de un adulto? Y ¿el volumen de ventilación pulmonar?
- 10- ¿Cómo se transporta el O₂ y el CO₂ en la sangre?
- 11- ¿Cuáles son las fases de la mecánica respiratoria?
- 12- ¿Cuáles son las estructuras anexas que colaboran con la mecánica respiratoria?
- 13- Completa la secuencia de estructuras a través de las cuales pasa el aire después de entrar al cuerpo:



14-Investiga: ¿Qué es la hipoxia? ¿y el mal de las alturas?

15-¿Qué es la hematosiis?