

## **UNIDAD DIDÁCTICA 5: APARATO RESPIRATORIO.**

### **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO**
  - 2.1. FOSAS NASALES O NARIZ
  - 2.2. FARINGE
  - 2.3. LARINGE
  - 2.4. TRÁQUEA
  - 2.5. BRONQUIOS
  - 2.6. PULMONES
- 3. FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO**
  - 3.1. MECANISMO DE VENTILACIÓN PULMONAR
  - 3.2. DIFUSIÓN O INTERCAMBIO DE GASES
  - 3.3. TRANSPORTE DE GASES EN SANGRE
- 4. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES**

### **1. INTRODUCCIÓN**

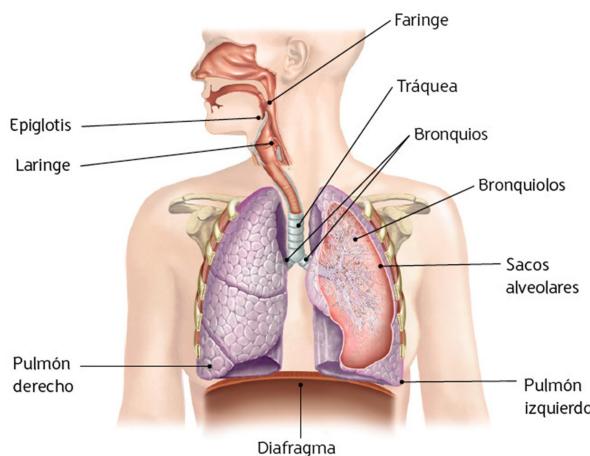
Para mantenernos con vida, nuestro organismo necesita obtener energía. Esta se obtiene principalmente por 2 vías: la vía alimentaria y la vía respiratoria. Mediante los alimentos, obtenemos energía para nuestro organismo (glúcidos, ácidos grasos, aminoácidos...) pero éstos han de ser combinados con el oxígeno para combustionar dichas moléculas y obtener energía.

Por lo tanto, además de un sistema que nos permita introducir y eliminar los nutrientes de nuestro organismo (sistema digestivo) necesitamos otro encargado de aportar el O<sub>2</sub> necesario para dicha combustión y eliminar el CO<sub>2</sub> resultante. Los órganos que componen el aparato respiratorio funcionan como abastecedores y distribuidores de aire, a excepción de los alveolos, donde se realiza el intercambio gaseoso de O<sub>2</sub> (oxígeno) y CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) entre el aire inspirado y la sangre que circula por los pulmones.

## 2. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio está constituido por **pulmones y las vías respiratorias**. Se divide en:

- **Vías respiratorias superiores** (fosas nasales o nariz, faringe y laringe)
- **Vías respiratorias inferiores** (tráquea, bronquios y ramificaciones dentro de los pulmones (bronquiolos y alveolos).



## 3. ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

### 3.1. FOSAS NASALES O NARIZ

Es la parte del aparato respiratorio que comunica con el exterior.

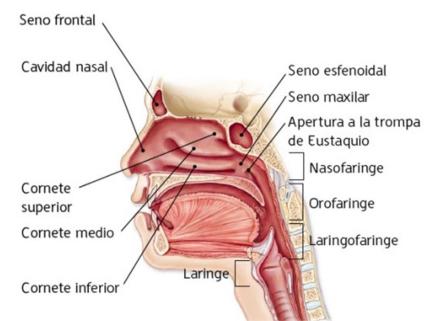
Consta de una **parte externa, o nariz propiamente dicha**, y otra **interna o cavidad nasal** que se divide en dos mitades por medio del **tabique nasal** constituyendo la **fosa o cavidad nasal izquierda y derecha**.

**Las fosas nasales** están tapizadas con una mucosa compuesta por células ciliadas y vellosas, células nerviosas olfativas y glándulas secretoras del moco nasal y se comunican con el exterior por medio de los **orificios nasales**.

Detrás de cada orificio, hay un ensanchamiento o **vestíbulo nasal**, cubierto en su cara interna por **pelos gruesos o vibrasas**.

A los lados hay tres elevaciones óseas que corresponden con los **cornetes (superior, medio e inferior)** cuya misión es aumentar la superficie por la que fluye el aire. Entre ellos hay unos espacios aéreos que se denominan **meatos**.

La nariz comunica, en su parte posterior, con la faringe a través de unos orificios denominados **coanas**.



Entre los huesos que rodean las fosas nasales existen cavidades tapizadas por una mucosa respiratoria, y comunicadas por aberturas, relativamente pequeñas, con las fosas nasales; son los **senos paranasales**. En su interior se produce moco que se vehiculiza al exterior a través de los meatus. Además, al ser huecos, sirven para aligerar el cráneo.

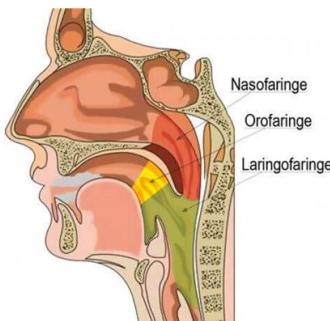
Las funciones de la nariz son las siguientes:

- **Acondicionamiento del aire inspirado:** incluido el control de la temperatura y de la humedad.
- **Eliminación de polvo y organismos infecciosos,** gracias a los cilios y a la secreción de moco.
- **Colaboración** en el sentido del **olfato** (contiene los receptores sensoriales olfativos) y en la **fonación**.

### 3.2. FARINGE

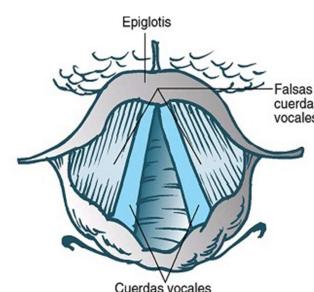
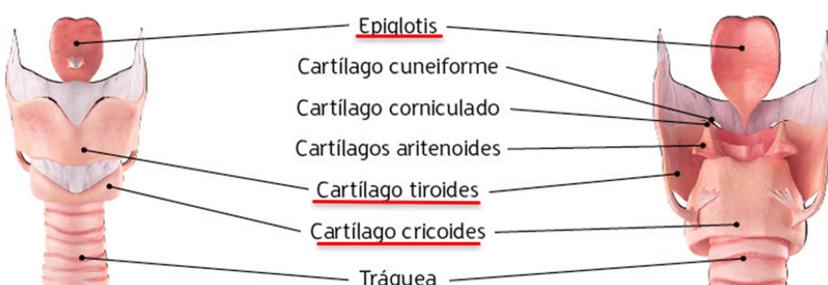
Conducto **común** para el **aparato digestivo** y el **respiratorio**, que permite el paso del aire y de los alimentos; también interviene en el proceso de la **fonación**. Se divide en 3 porciones:

- Nasofaringe.
- Oorfaringe.
- Laringofaringe.



### 3.3. LARINGE

Órgano que comunica la faringe con la tráquea. Se denomina «caja de la voz», ya que es el órgano principal de la fonación. Se localiza en la parte anterior del cuello, entre la C4 Y C6. Está constituida, básicamente, por cartílagos, membranas y músculos. Consta de **nueve cartílagos**, tres pares (seis) y tres impares.



En su interior destaca las **cuerdas vocales**, que son dos bandas de tejido muscular flexible que se encuentran en la entrada de la tráquea. Cuando hablas, las bandas se juntan y vibran para hacer sonidos. El resto del tiempo, las cuerdas vocales se encuentran relajadas en una posición abierta, para que puedas respirar.

### 3.4. TRÁQUEA

Conducto flexible de unos 11 cm de largo y 2,5 cm de ancho que se extiende desde la **laringe** hasta los **bronquios principales derecho e izquierdo**. El lugar final donde la tráquea se bifurca se denomina **carina traqueal**.

Está compuesta por entre 15 a 20 anillos de cartílago con forma de C, **incompletos** abiertos en su parte posterior que se unen entre sí por tejido conjuntivo fibroso.

La superficie traqueal está permanentemente húmeda, con una mucosa ciliada, lo cual ayuda a eliminar las partículas extrañas hacia la faringe.

### 3.5. BRONQUIOS

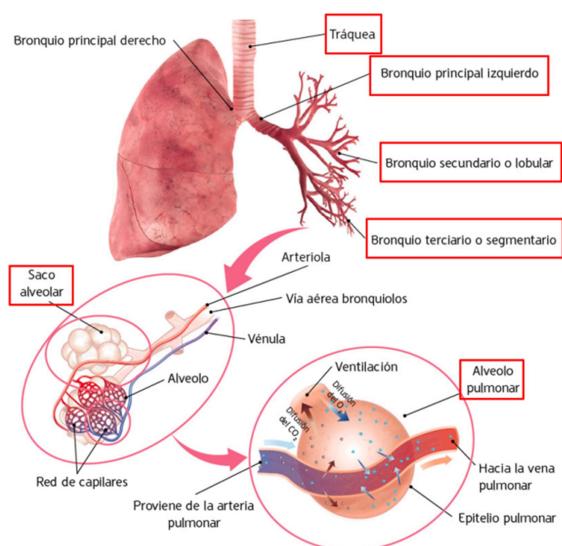
Los bronquios son la continuación de la parte conductora de aire que va desde la tráquea hasta los alvéolos.

La tráquea se bifurca en **2 bronquios principales**:

- **Derecho** (corto y ancho que se introduce en el pulmón bastante vertical).
- **Izquierdo** (largo y estrecho que se introduce en el pulmón más horizontal).

Cada bronquio principal, al entrar en los pulmones (a través del **hilio**), se divide en ramas de menor calibre o **bronquios secundarios** (lobulares), que a su vez se dividen en otros más pequeños o **bronquios terciarios** (segmentarios), que continúan ramificándose, formando los **bronquiolos**, que van subdividiéndose en tubos de menor calibre o conductos alveolares, hasta terminar en los **sacos alveolares**, que están formados por un conjunto de **alveolos** de tamaño microscópico. Toda esta serie de ramificaciones bronquiales se le denomina **árbol bronquial**.

Los **alveolos** tienen una fina capa epitelial, la cual permite el **intercambio gaseoso** entre el aire inspirado y los vasos sanguíneos. Constituyen el punto íntimo de unión entre el aparato respiratorio (pared alveolar) y aparato circulatorio (red de capilares que lo envuelve).



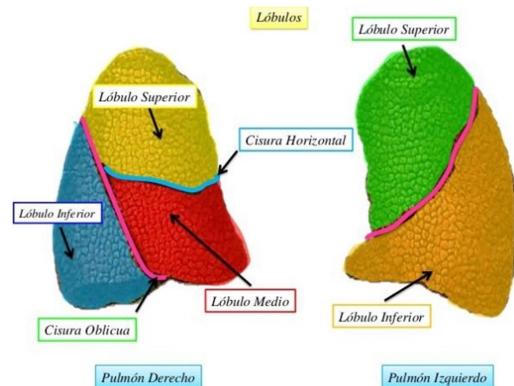
### 3.6. PULMONES

Los pulmones son los **órganos principales del aparato respiratorio**, alojados en la cavidad torácica y separados entre sí por el **mediastino**.

Están protegidos por una caja ósea protectora constituida por esternón, columna vertebral y costillas.

Cada pulmón se divide en lóbulos por cisuras:

- ✓ El **pulmón derecho** presenta 3 lóbulos separados por 2 cisuras.
- ✓ El **pulmón izquierdo** presenta 2 lóbulos separado por una cisura.



El pulmón derecho es más corto que el izquierdo, debido al empuje hacia arriba del hígado sobre el diafragma mientras que el izquierdo presenta un volumen menor debido a la ubicación del corazón.

En cada pulmón se diferencia un **vértice**, **una base**, **una cara costal** y **una cara mediastínica**; es por esta cara donde el pulmón tiene un orificio denominado **hilio** el cual da paso a vasos sanguíneos, linfáticos, bronquios y fibras nerviosas.

Cada pulmón está recubierto por una membrana deslizante, serosa, independiente y sin abertura denominada **pleura** que tiene dos capas:

- ✓ **Capa parietal:** en contacto con caja torácica, diafragma y mediastino.
- ✓ **Capa visceral:** adherido al pulmón.

Entre las dos capas de la pleura, encontramos la **cavidad pleural**, ocupada por el líquido pleural, que sirve como lubricante y permite el deslizamiento suave de los pulmones sobre la superficie interna del tórax durante la respiración.

## 4. FISIOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El proceso de intercambio de intercambio de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre sangre y atmósfera recibe el nombre de **respiración externa**. El proceso de intercambio de gases entre la sangre de los capilares y las células de los tejidos en donde se localizan esos capilares se llama **respiración interna o celular**.

El proceso de respiración externa puede dividirse en 4 etapas principales:

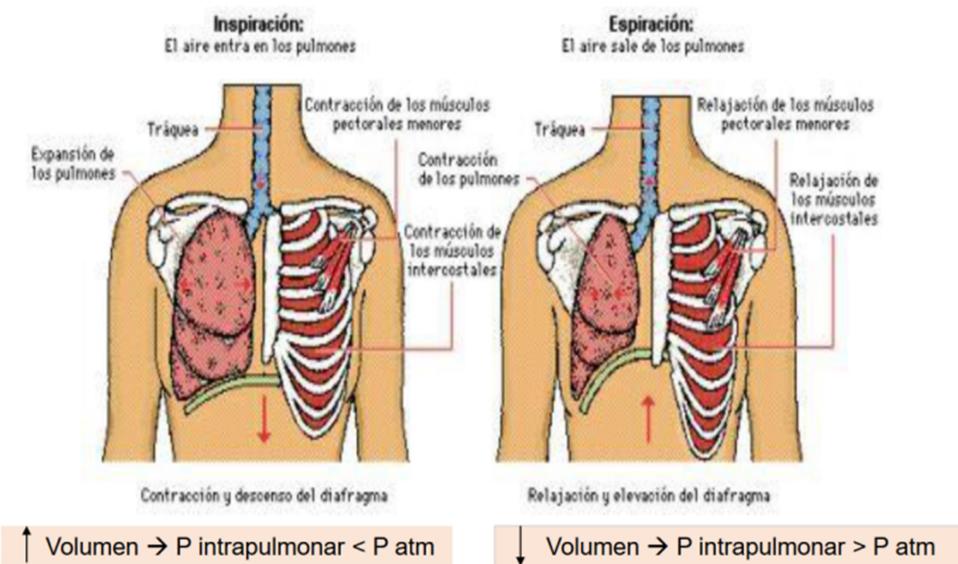
- **Ventilación pulmonar** o intercambio de aire entre la atmósfera y los alveolos pulmonares mediante la inspiración y la espiración.
- **Difusión de gases o intercambio de gases.** Paso del O<sub>2</sub> y del CO<sub>2</sub> desde los alveolos a la sangre y viceversa, desde la sangre a los alveolos.
- **Transporte de gases** (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) por sangre y los líquidos corporales hasta llegar a las células y viceversa.
- Y por último la **regulación del proceso respiratorio**.

#### 4.1. MECANISMO DE VENTILACIÓN PULMONAR

*La ventilación pulmonar es el proceso mediante el cual el aire se mueve **hacia el interior y el exterior de los pulmones**, debido a la diferencia de presión que existe dentro y fuera de ellos, para mantener las concentraciones adecuadas de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en los alveolos.*

El proceso mecánico de la respiración consta de dos fases: **inspiración y espiración**.

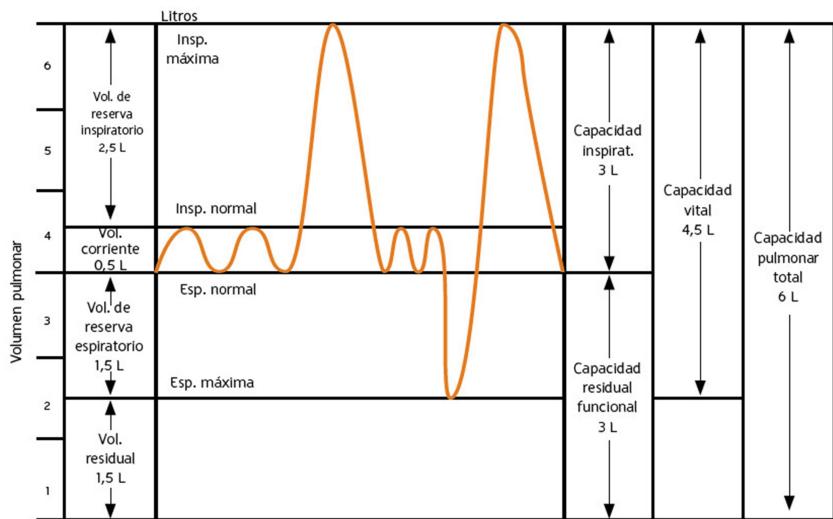
- **Inspiración:** Proceso **activo de entrada de aire** hacia los pulmones cuando la presión pulmonar es menor que la atmosférica.
- **Espiración:** Proceso **pasivo de salida de aire hacia el exterior** y se inicia cuando la presión pulmonar es mayor que la atmosférica.



En la ventilación pulmonar, se intercambian una serie de volúmenes de aire, entre los que incluimos:

### Volúmenes pulmonares y capacidades:

- **Volumen de ventilación basal o volumen corriente (VC, VVP):** volumen que sale y entra de los pulmones tras una respiración normal. (0,5 L). El explorador dice al paciente: “respire tranquilamente”
- **Volumen de reserva inspiratorio (VRI):** volumen adicional de aire que podemos inspirar en una inspiración forzada (2,5L). El explorador dice: inspire la mayor cantidad que usted pueda”
- **Volumen de reserva espiratorio (VRE):** volumen adicional de aire que podemos exalar en una espiración forzada (1,5 L). El explorador dice al paciente: “expulse la mayor cantidad de aire que usted pueda”
- **Volumen residual (VR):** cantidad de aire que siempre queda en los pulmones, aún habiendo esforzado al máximo la espiración. Evitan el colapso pulmonar (1,5L).
- **Capacidad vital:** Es la combinación del volumen de reserva inspiratorio, el volumen de reserva espiratorio y el volumen corriente. (4.500ml) (VRE+VRI+VC). El explorador dice al paciente: “Inspire todo el aire que pueda y después espire todo el aire que pueda”
- **Capacidad pulmonar total:** Volumen máximo que los pulmones pueden alcanzar tras un esfuerzo inspiratorio. Suma de los 4 volúmenes anteriores (VC+VRI+VRE+VR)(6L)

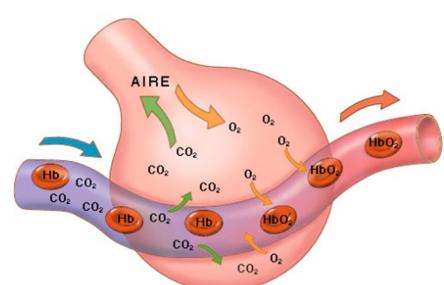


### 4.2. DIFUSIÓN DE GASES.

**El intercambio de gases** se realiza en los pulmones entre el aire que llega a los alveolos y la sangre venosa de los capilares pulmonares, a través de la **membrana alveolocapilar**.

La **difusión de los gases** se realiza de forma pasiva, en función de la presión parcial de oxígeno (O<sub>2</sub>) y de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Como la presión parcial de O<sub>2</sub> es mayor en los alveolos que en los capilares pulmonares, el O<sub>2</sub> pasa al interior de los capilares hasta que la presión parcial de O<sub>2</sub> se iguala a ambos lados de la membrana alveolocapilar.

La difusión de CO<sub>2</sub> se realiza en **sentido inverso**. Al ser mayor la presión parcial de CO<sub>2</sub> en los capilares que en los alveolos, el gas pasa por difusión hacia los alveolos hasta que las presiones se igualan a ambos lados de la membrana alveolocapilar.

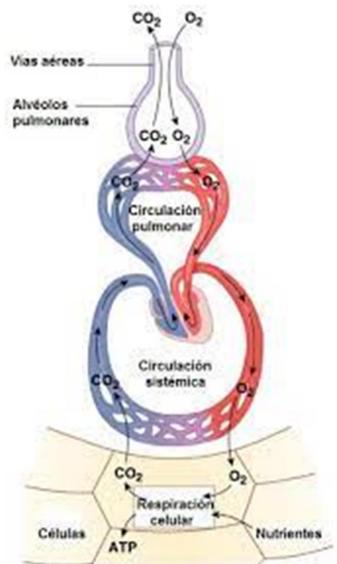


#### 4.3. TRANSPORTE DE GASES EN SANGRE

Una vez que los gases entran en el torrente sanguíneo, se disuelven en el plasma y forman uniones químicas con los componentes de la sangre.

##### Transporte de O<sub>2</sub>:

- 97 % del O<sub>2</sub> se transporta unido a la **hemoglobina (Hb)** del eritrocito, constituyendo la **oxihemoglobina (O<sub>2</sub>)**.
- El 3% restante se transporta en estado **disuelto** en el agua del plasma y las células de la sangre.



##### Transporte de CO<sub>2</sub>:

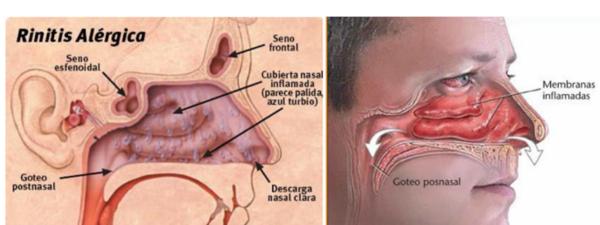
- La mayor parte disuelto en el plasma en forma de **bicarbonato**.
- Unido a la Hb de los glóbulos rojos. La molécula resultante recibe el nombre de **carboxihemoglobina**.

Cuando el O<sub>2</sub> pasa a la sangre, se realiza un **intercambio en los tejidos (respiración celular o interna)**. El proceso se produce por una diferencia de presión entre el exterior y el interior de las células de los tejidos y las células sanguíneas: **la presión de O<sub>2</sub> es mayor en las células sanguíneas que en las de los tejidos**, lo que facilita el intercambio. El **intercambio de CO<sub>2</sub>** es igual, pero en **sentido inverso: la presión de CO<sub>2</sub> en los tejidos, es mayor que en las células sanguíneas**, lo que facilita el paso al torrente circulatorio.

### 5. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES

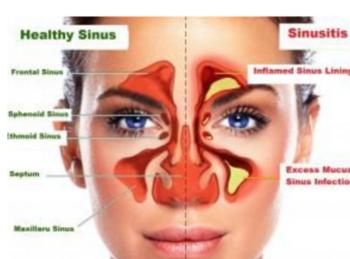
#### A. Rinitis

Es la inflamación superficial de la mucosa nasal. Produce una secreción mucopurulenta.



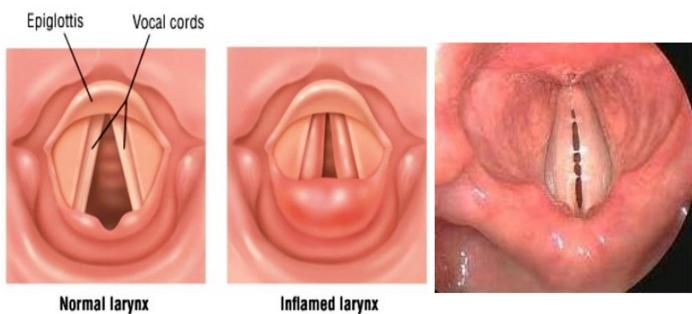
#### B. Sinusitis

Es la inflamación de la mucosa de los senos nasales (anteriores y posteriores), que produce supuración de las cavidades paranasales con aparición de una cefalea.



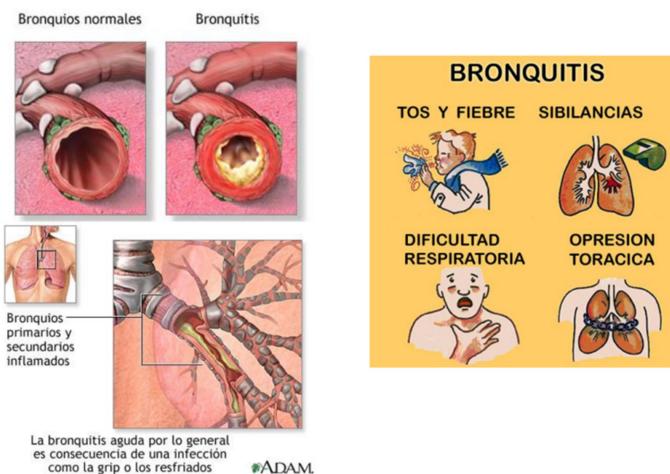
### C. Laringitis

Es la inflamación de la mucosa laríngea debida a una infección (generalmente de tipo vírico). Se caracteriza por la aparición de afonía, ronquera, picor, tos, dolor y estridor.



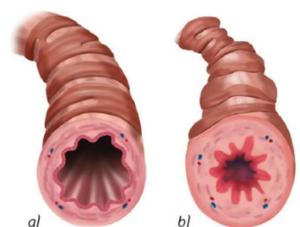
#### D. Bronquitis

Es la inflamación de la mucosa bronquial, que suele ir precedida generalmente de rinitis, laringitis o faringo-laringitis y se acompaña de traqueítis. Las causas desencadenantes más comunes son los agentes infecciosos, el hábito de fumar, el clima, la polución del aire y la exposición al polvo.



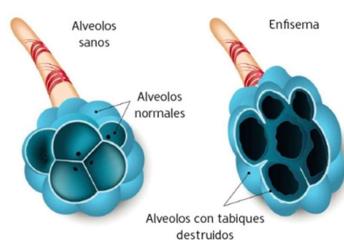
## E. Asma bronquial

Es una obstrucción generalizada, intermitente o reversible, que afecta a la parte baja de las vías respiratorias, debido a un estrechamiento de las vías aéreas. Generalmente, se produce por alergias o infecciones de vías respiratorias. Cursa con disnea, sibilancias, tos con esputos, fiebre y taquipnea.



#### A. Enfisema pulmonar

Es la distensión o agrandamiento irreversible de los espacios aéreos alveolares, con destrucción de los tabiques interalveolares, que ocasiona una pérdida de la elasticidad pulmonar.

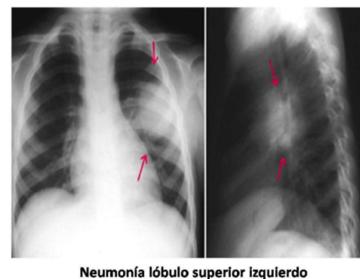
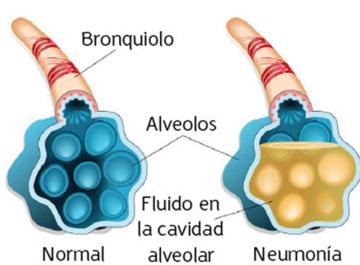


## B. Insuficiencia respiratoria aguda

Es la incapacidad aguda de los pulmones para mantener una oxigenación adecuada de la sangre, que puede conllevar un trastorno de la ventilación. Síntomas característicos: los asociados a la **hipoxia y a la hipercapnia**.

## C. Neumonía

Es la inflamación de carácter agudo o crónico de los pulmones, que afecta principalmente a la cavidad alveolar o a sus intersticios. Se desencadena por la acción de agentes patógenos (neumococos, estafilococos o estreptococos).



## D. Tuberculosis

Es la infección producida por *Mycobacterium tuberculosis* o bacilo de Koch, que afecta generalmente a los pulmones, los bronquios y la pleura.

## E. Edema pulmonar

Es una alteración aguda o crónica que se caracteriza por el **aumento del líquido seroso** en los alveolos pulmonares o en el tejido intersticial pulmonar. Se presenta con sudoración abundante, disnea intensa y variaciones en el pulso y la presión arterial.

## F. Carcinoma bronquial

Junto con el cáncer de próstata y el colorectal, el carcinoma bronquial es el que aparece con mayor frecuencia en los hombres. **Su causa principal es el tabaco**. Hay una relación directa entre la mortalidad por cáncer de pulmón y el número de cigarrillos fumados diariamente.

Generalmente, **no produce síntomas** y puede permanecer durante años en estado silente, de modo que, cuando se diagnostica la enfermedad, es ya un proceso irreversible.

**G. EPOC (Enfermedad pulmonar obstructiva crónica).** Abarca patologías como el enfisema pulmonar, bronquitis crónica, y la afectación por asma de larga duración en personas que hayan fumado activa o pasivamente. Clínicamente cursa con tos crónica, expectoración y disnea. <https://youtu.be/m-Zd3hKVbXk>.

## **H. Pleuritis**

Es una alteración inflamatoria de la pleura visceral o parietal. Se presenta con dolor al respirar, opresión local y disminución del murmullo vesicular.

## **I. Trastornos de la pleura**

- **Neumotórax**: aire en el espacio pleural.
- **Hemotórax**: sangre en el espacio pleural.
- **Hidrotórax**: acumulación de líquido en el espacio pleural.
- **Empiema**: acumulación de pus en el espacio pleural.