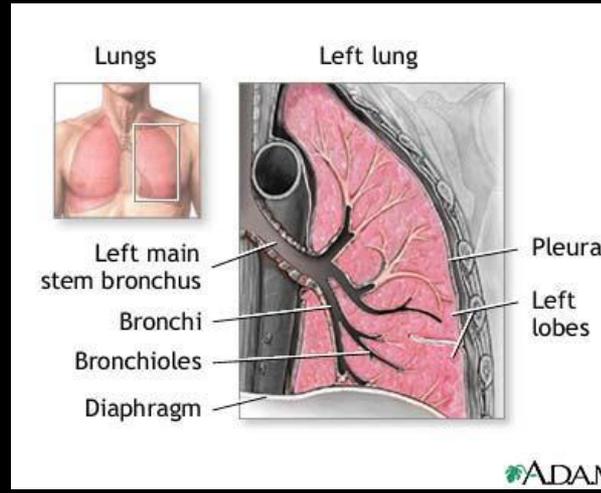
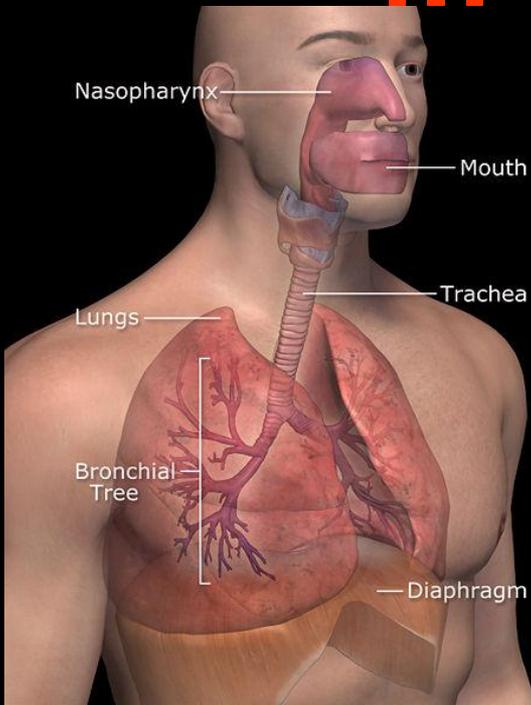


Anatomía y fisiología del Sistema Respiratorio

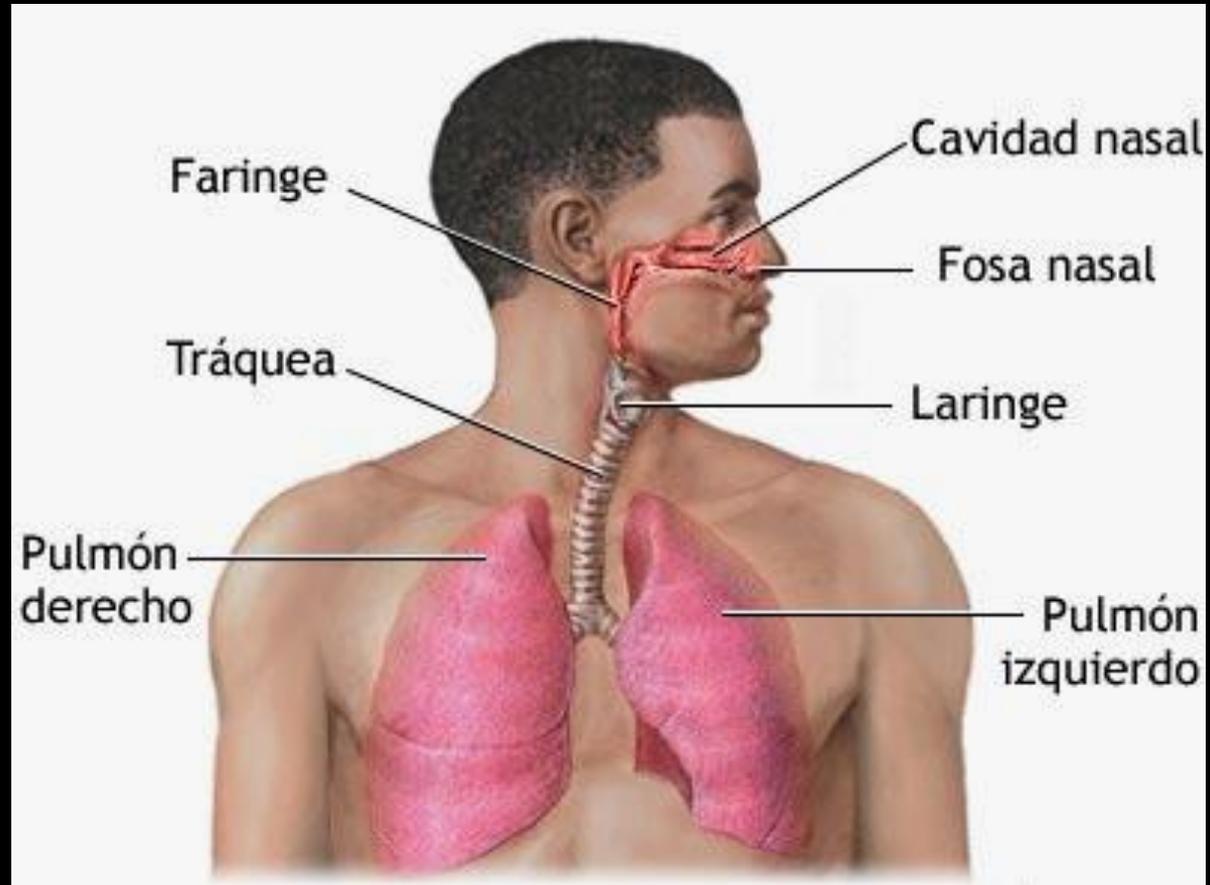


El aparato respiratorio

□ Vías respiratorias

- Fosas nasales
- Faringe
- Laringe
- Tráquea
- Bronquios
- Bronquiolos

□ Pulmones

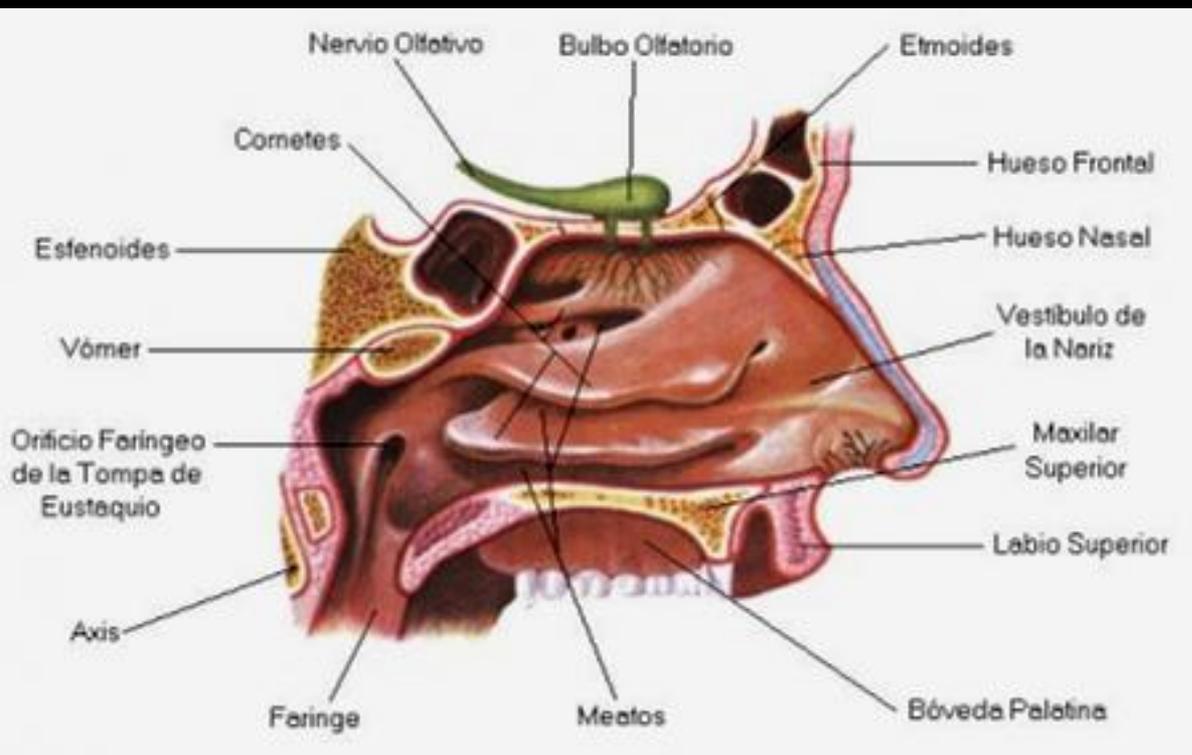




El proceso respiratorio

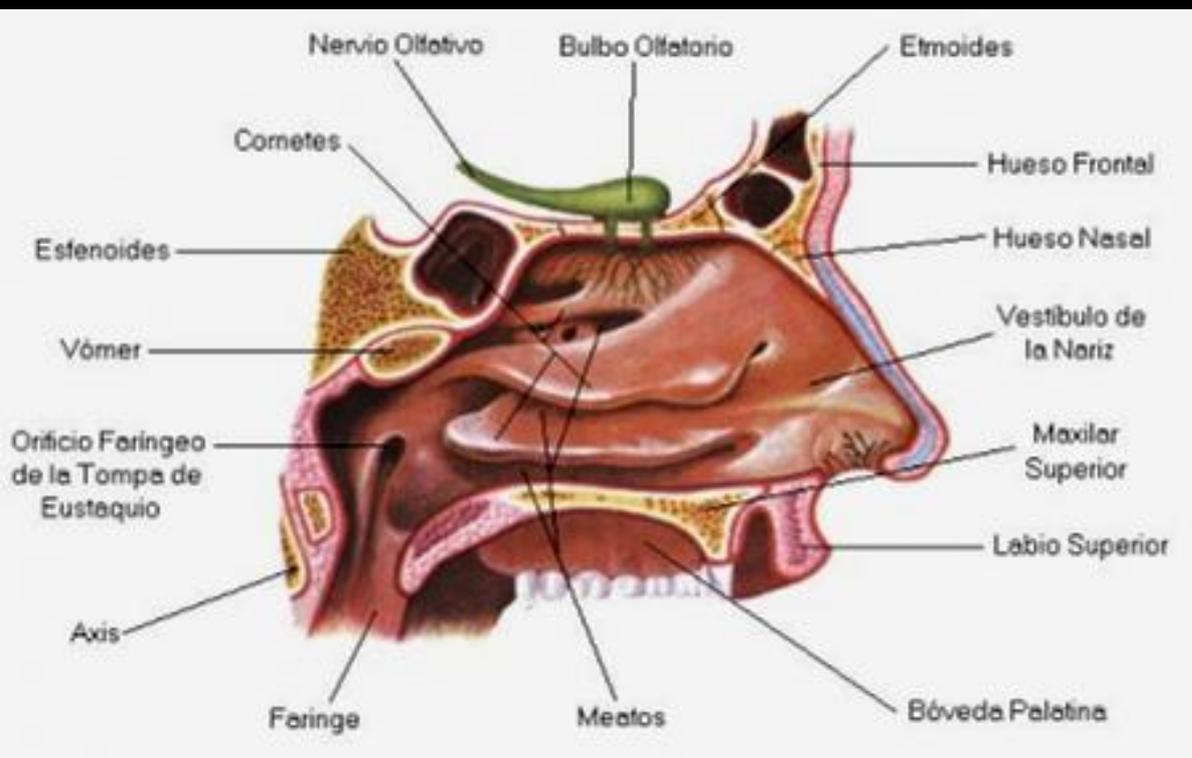
- **Ventilación pulmonar:** inspiración y espiración.
 - **Intercambio gaseoso** entre el aire y la sangre.
 - **Transporte de los gases** por la sangre.
 - **Intercambio gaseoso** entre la sangre y los tejidos.
 - **Respiración celular.**
-

Las vías respiratorias: Fosas nasales



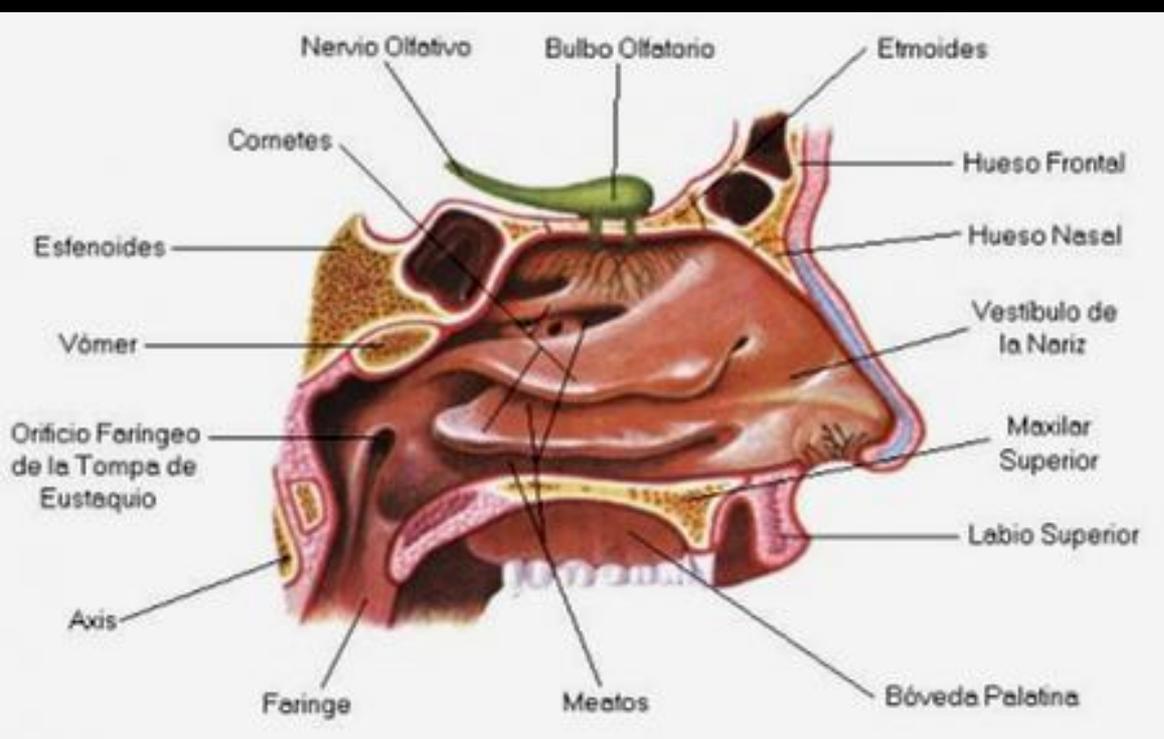
- Dos cavidades óseas situadas sobre la cavidad bucal.
- Rodeadas por el **paladar**, los **nasales**, el **frontal** y el **etmoides**.
- Separadas por el **tabique nasal**, formado por el **etmoides**, el **vómer** y el **cartílago nasal**
- En las paredes laterales están los **cornetes**

Las vías respiratorias: Fosas nasales



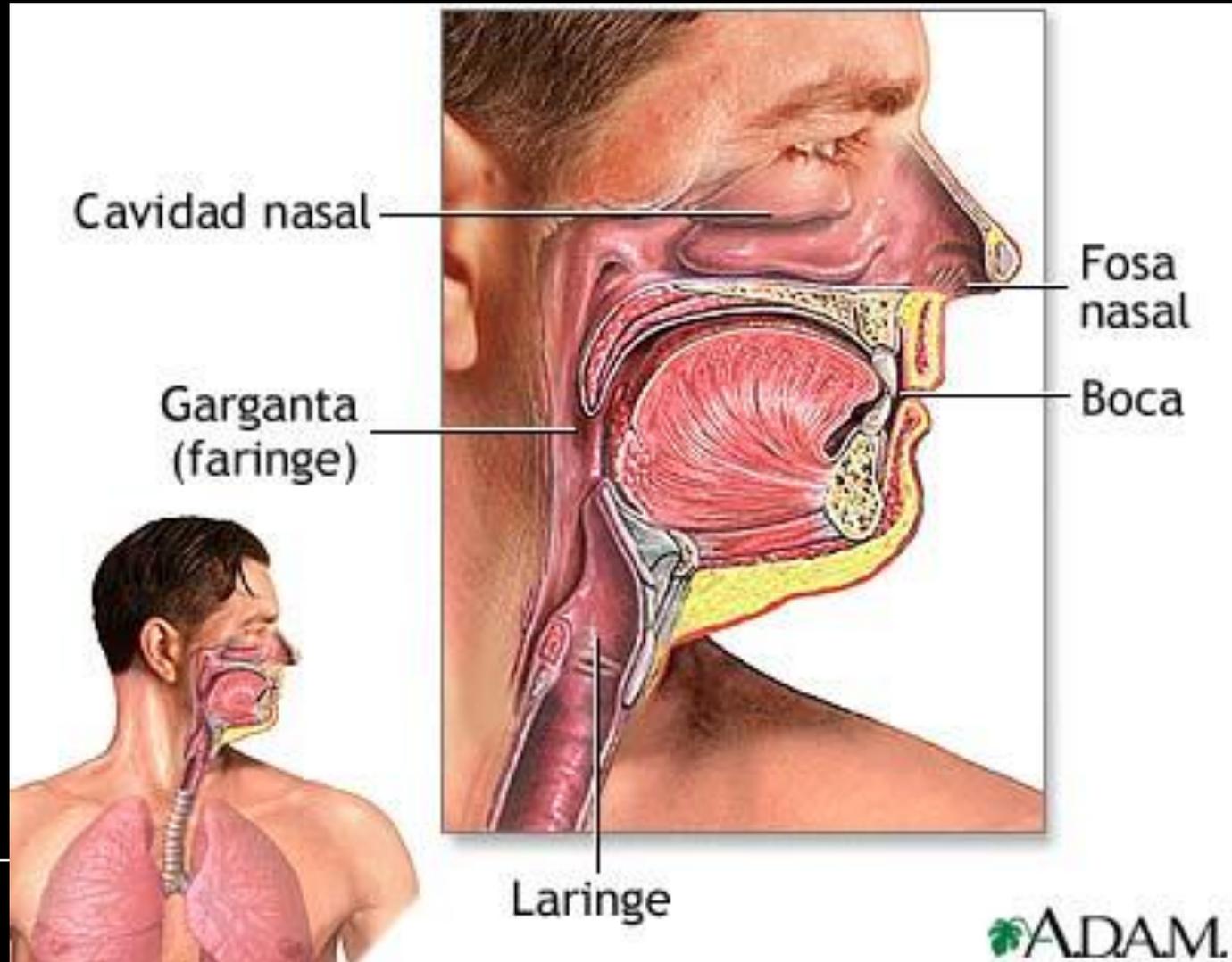
- Comunicadas con el exterior por los **orificios nasales**
- Con la **faringe** por las **coanas**
- Con los **senos paranasales**
- Con las **glándulas lacrimales** por los **conductos lacrimales**

Las vías respiratorias: Fosas nasales



- Epitelio ciliado con células productoras de moco
- La mucosa que recubre los cornetes se llama **pituitaria roja**
- En la parte superior está la **pituitaria amarilla**. Contiene las terminaciones de los nervios olfatorios

Faringe

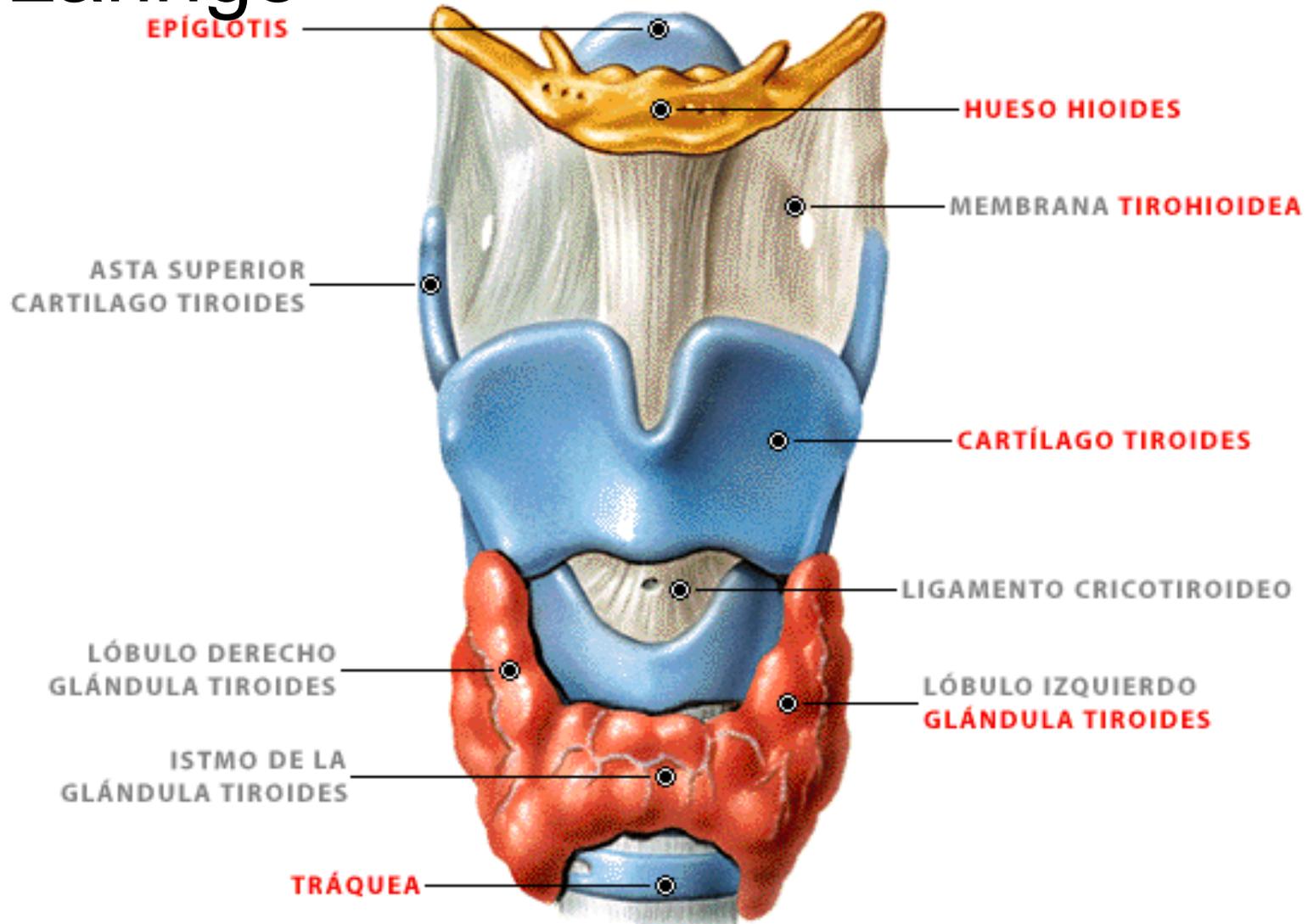




Faringe

- Tubo musculoso común a los aparatos digestivo y respiratorio.
 - Comunica con:
 - La **boca** a través del istmo de las fauces
 - El **esófago**
 - Las **fosas nasales** a través de las coanas
 - La **laringe** a través de la glotis
 - El **oído medio** a través de las trompas de Eustaquio.
-

Laringe



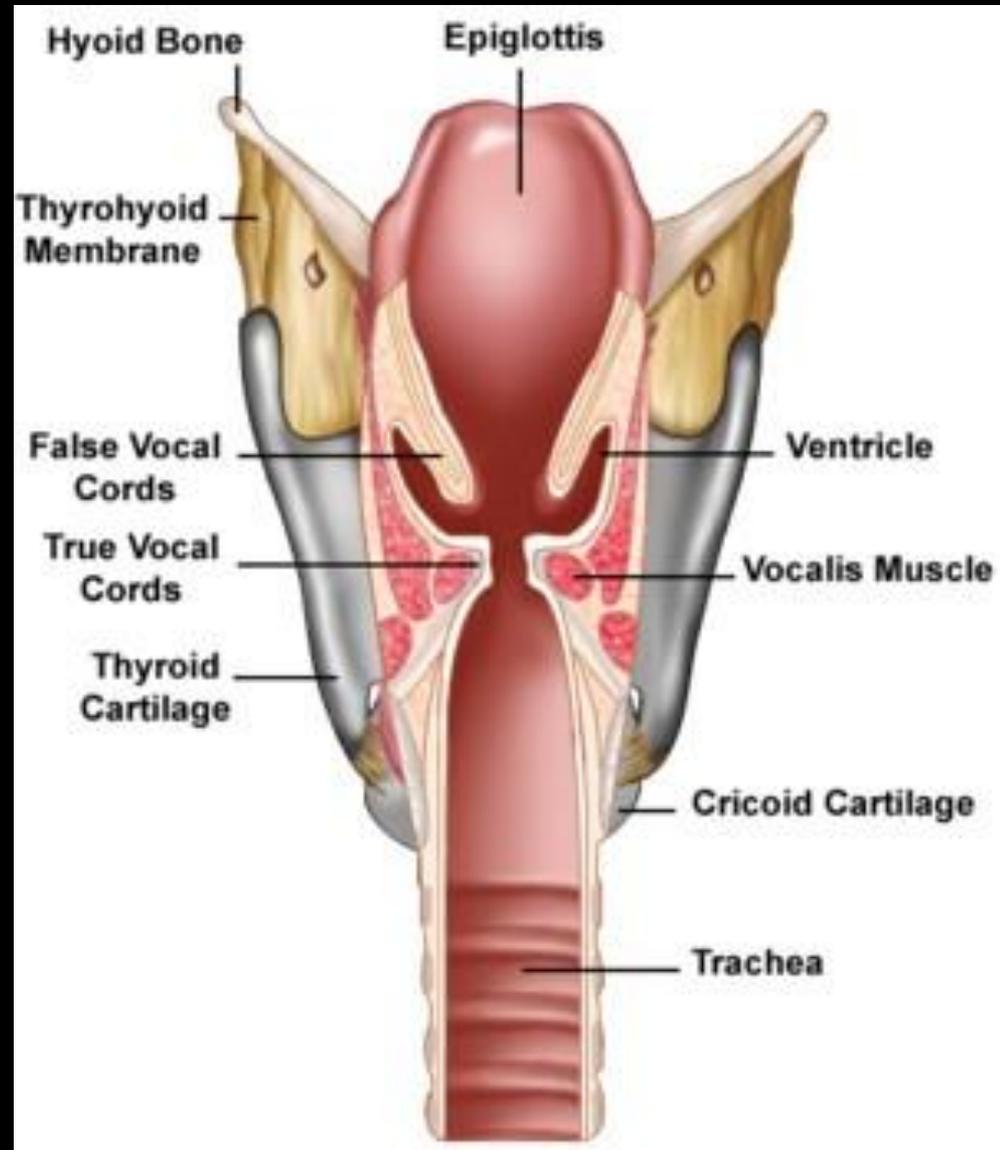


Laringe

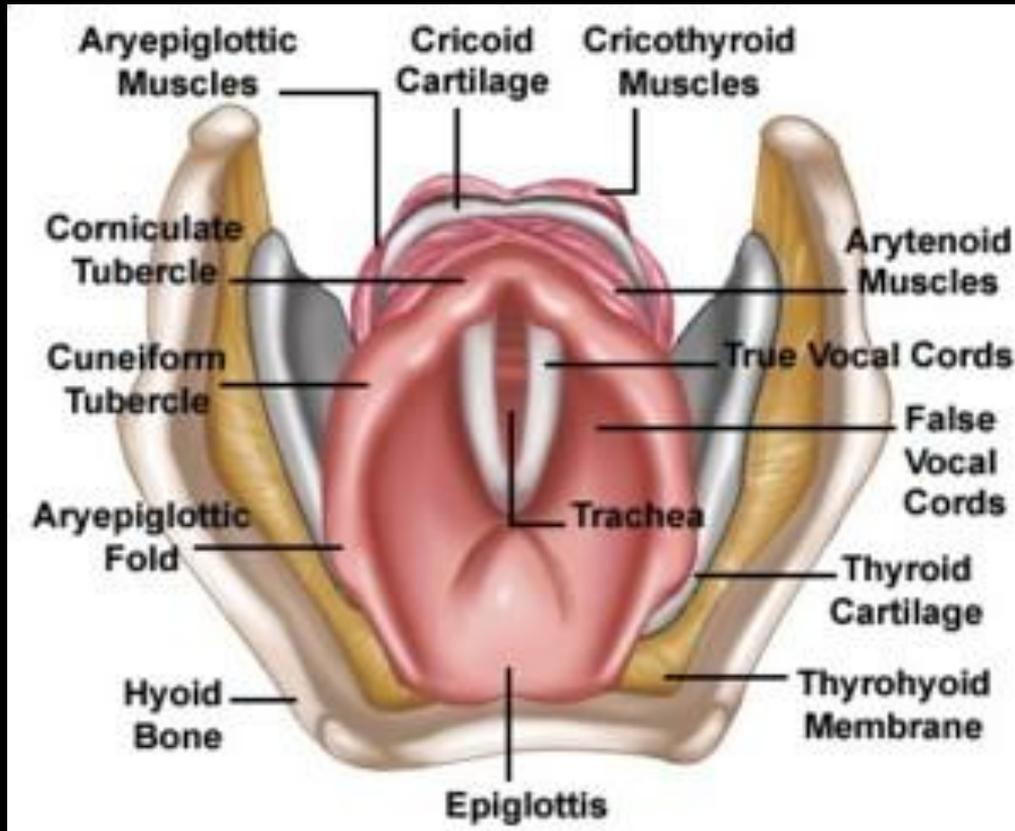
- ❑ Tubo musculo-cartilaginoso que comunica la faringe con la tráquea.
- ❑ Está delante de la faringe.
- ❑ Formado por el **hueso hioides** y nueve cartílagos; los principales son el **tiroides**, el **cricoides** y la **epiglotis**.
- ❑ El **cartílago tiroides** forma una prominencia en el cuello, más prominente en el hombre, llamada **nuez de Adán**.

Laringe

- La **epiglotis** tiene forma de lengüeta.
- Durante la **deglución** cierra la entrada a la laringe para impedir que los alimentos entren en las vías respiratorias
- Dentro de la laringe se encuentran dos pares de repliegues, las **cuerdas vocales**.
- Delimitan un espacio triangular llamado **glotis**

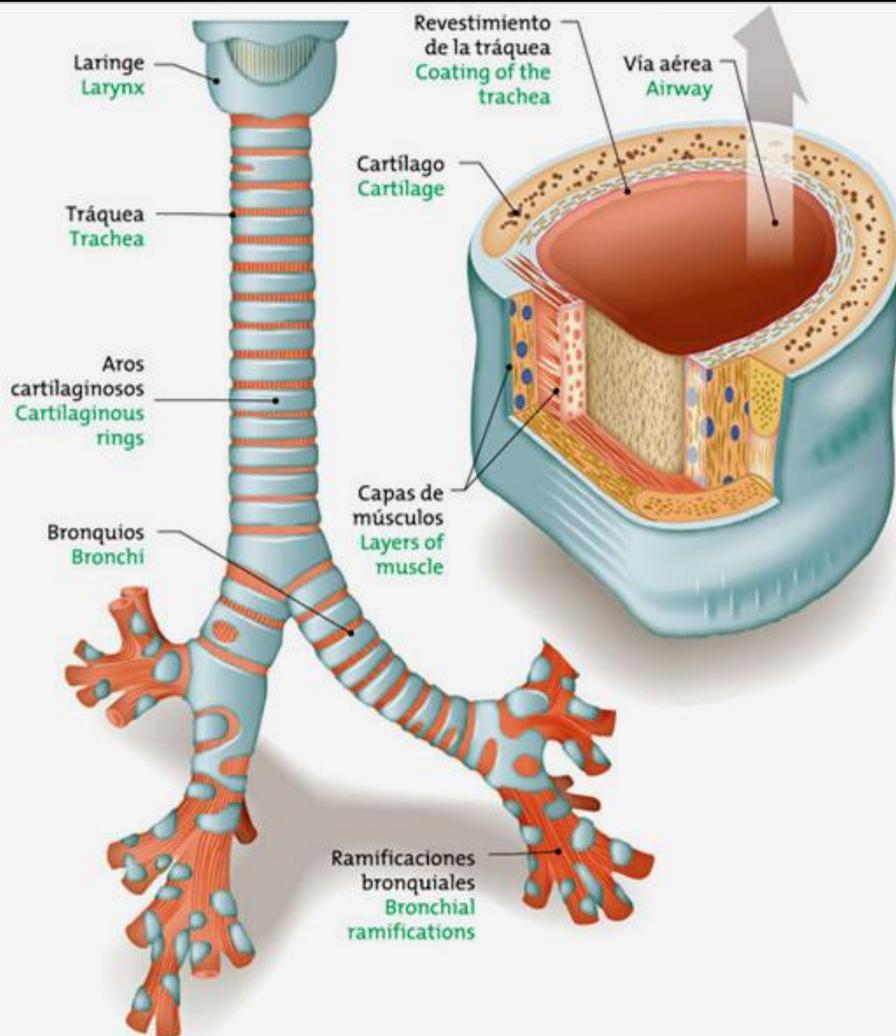


Laringe



- Hay dos pares de cuerdas vocales, las **falsas** o **superiores** y las **verdaderas** o **inferiores**.
- Las inferiores pueden vibrar al pasar el aire y producir sonidos, que con la boca y la lengua son transformados en palabras.
- La **tensión de las cuerdas** modifica el **tono** del sonido.
- El **tamaño de la laringe** determina el **timbre**.

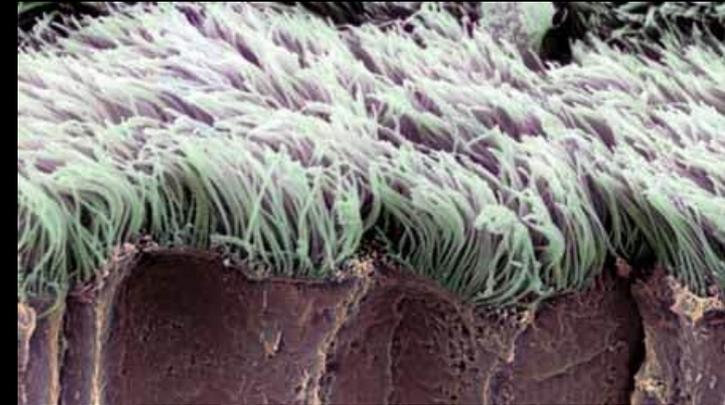
Tráquea, bronquios y bronquiolos



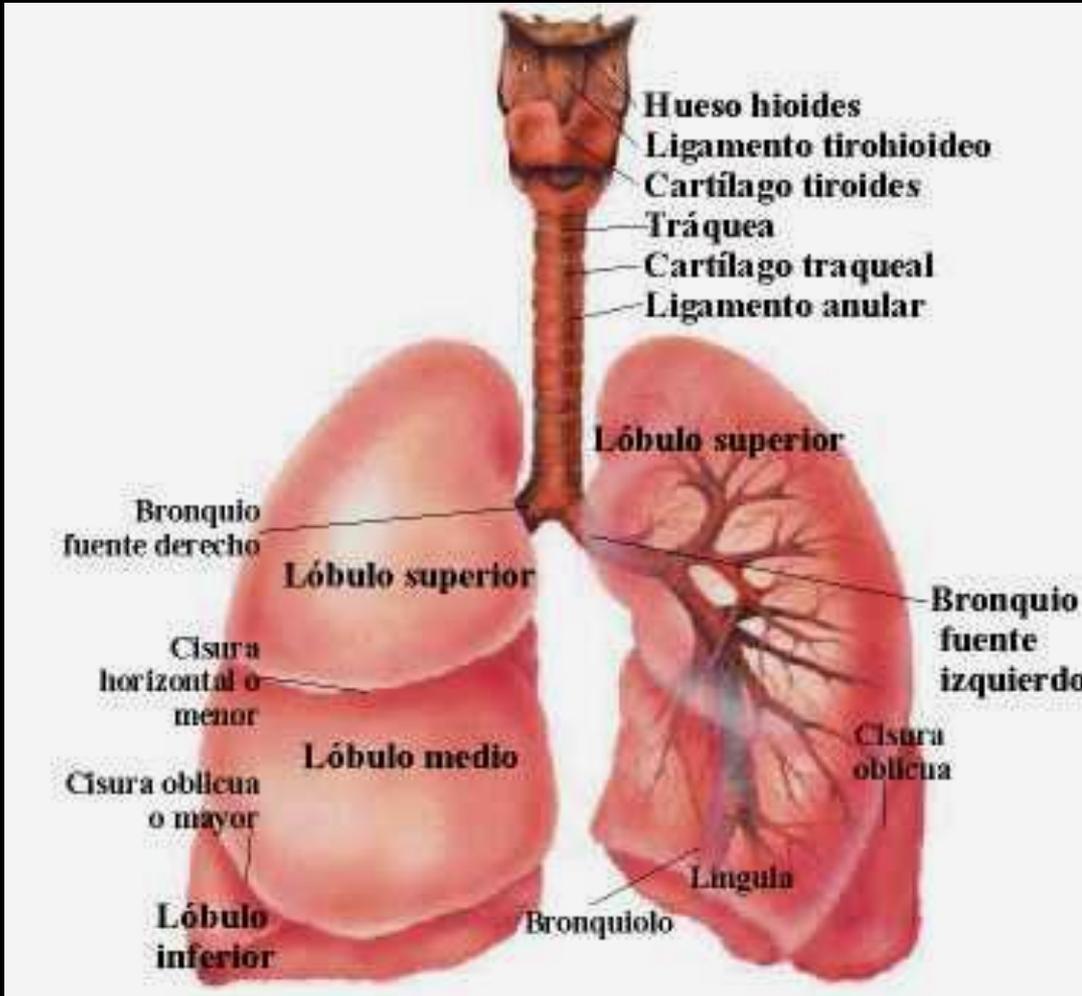
- ❑ La **tráquea** es un tubo de 13 cm de longitud y 2 de diámetro.
- ❑ Está delante del esófago.
- ❑ Formado por **anillos cartilagosos incompletos**
- ❑ Se divide en dos **bronquios**, que penetran en los pulmones, y siguen dividiéndose formando el **árbol bronquial**.
- ❑ Los más finos se llaman **bronquiolos** y terminan en los **alvéolos**.

Tráquea, bronquios y bronquiolos

- Todo el tracto respiratorio está tapizado por un **epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado**.
- Entre las células ciliadas hay **células caliciformes** secretoras de **moco**.
- Los movimientos ciliares van recogiendo las bacterias y las otras partículas capturadas por la mucosa y las trasladan hacia la garganta, desde donde serán expulsadas.



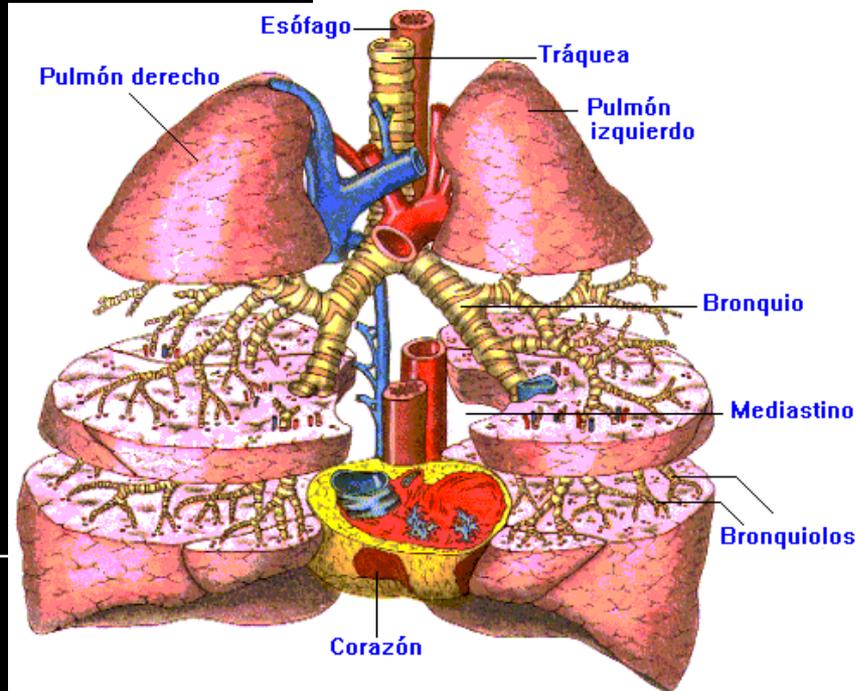
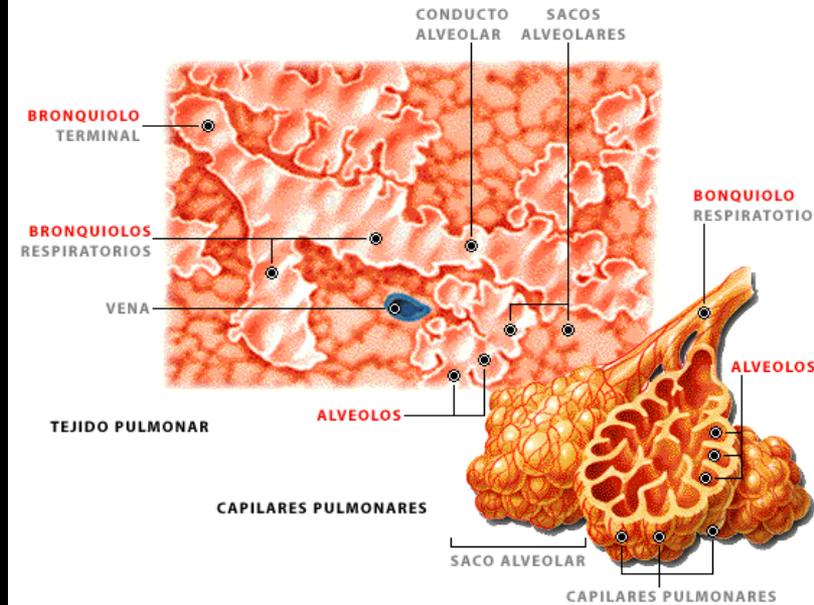
Pulmones



- ❑ Dos órganos de forma cónica, alojados en la caja torácica
- ❑ El derecho es más grande y tiene **tres lóbulos** deparados por **cisuras**.
- ❑ El izquierdo tiene **dos lóbulos**.

Pulmones

- ❑ Los bronquios, las arterias y las venas pulmonares entran en cada pulmón a través del **hilio**, y continúan dividiéndose.
- ❑ Los bronquiolos terminan en pequeñas vesículas llamadas **alvéolos**.
- ❑ Los alvéolos están rodeados por una red de **capilares sanguíneos**.
- ❑ Los gases difunden entre ellos.

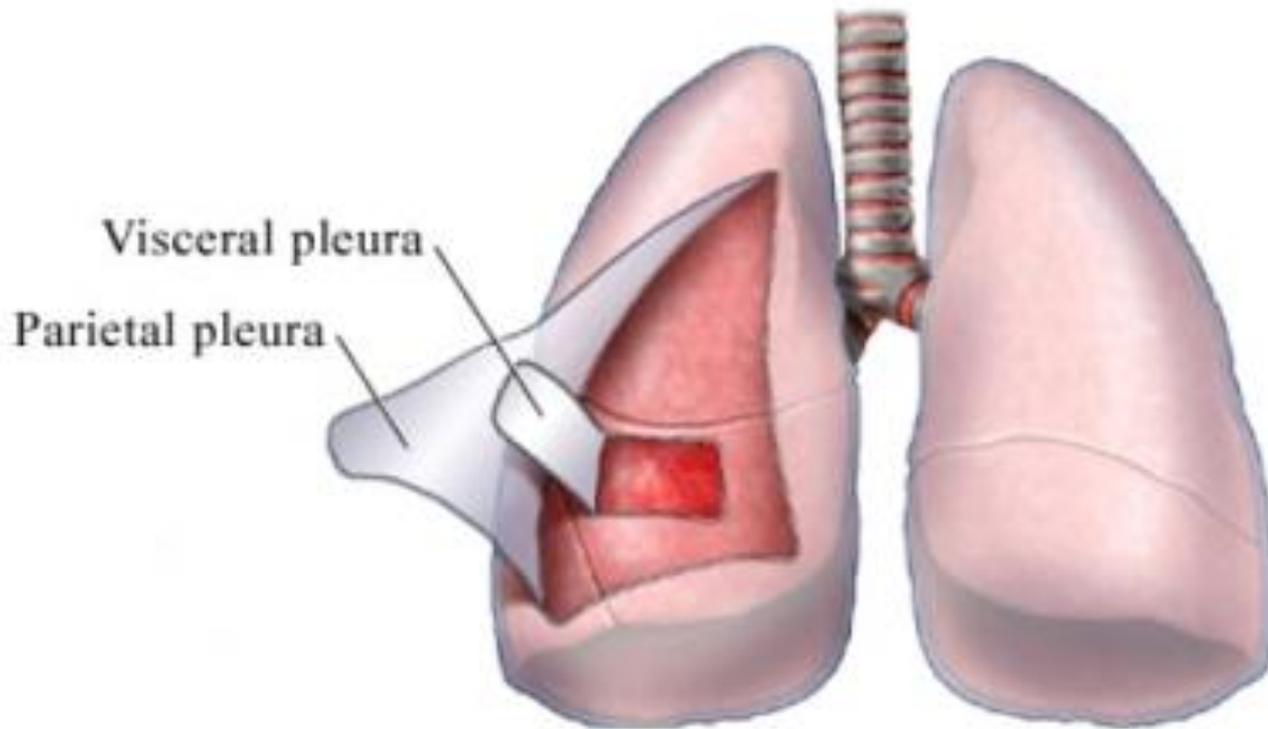


Pulmones

Sección longitudinal de pulmón de cordero. Árbol bronquial.



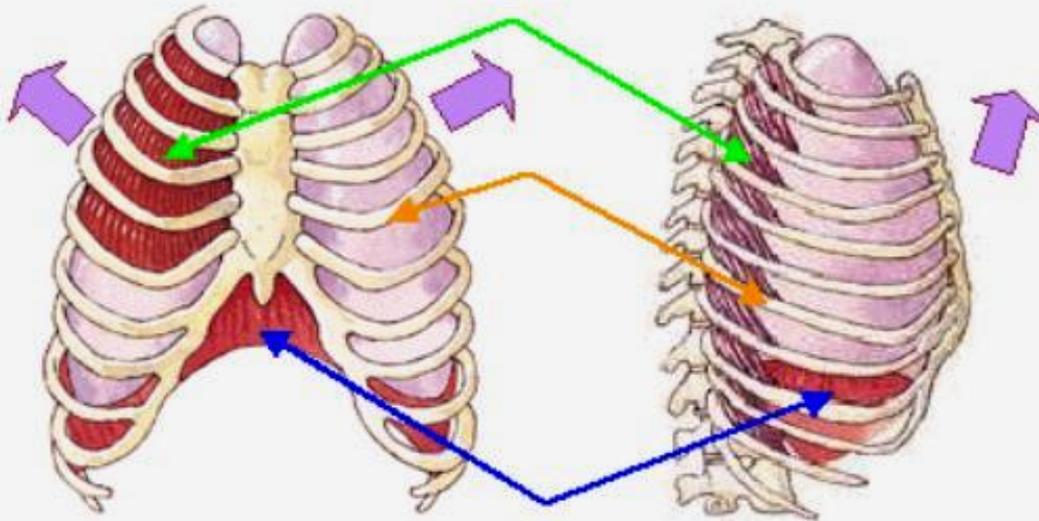
Pleuras



- Los pulmones están recubiertos por una membrana doble: **pleura parietal** y **pleura visceral**.
- Entre ambas hay un líquido lubricante, el **líquido pleural**.

Ventilación pulmonar

INSPIRACIÓN



Los músculos intercostales se contraen.

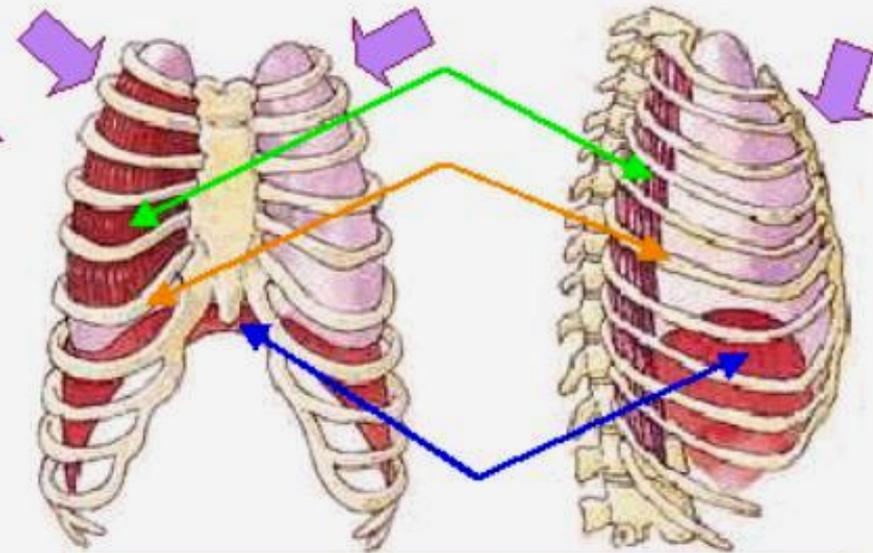
Las costillas se elevan.

El diafragma se contrae y tira de los pulmones hacia abajo.

La caja torácica aumenta de volumen.

El aire entra en los pulmones.

ESPIRACIÓN



Los músculos intercostales se relajan.

Las costillas bajan.

El diafragma se relaja.

La caja torácica disminuye de volumen.

El aire sale de los pulmones.

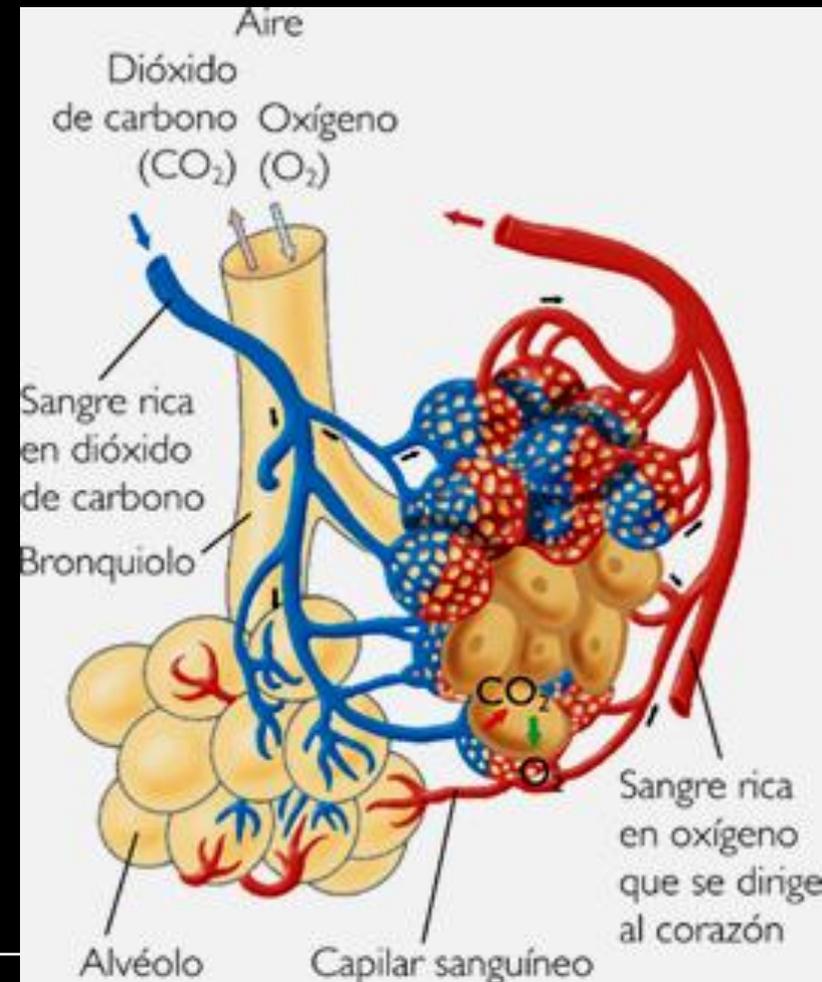


Parámetros respiratorios

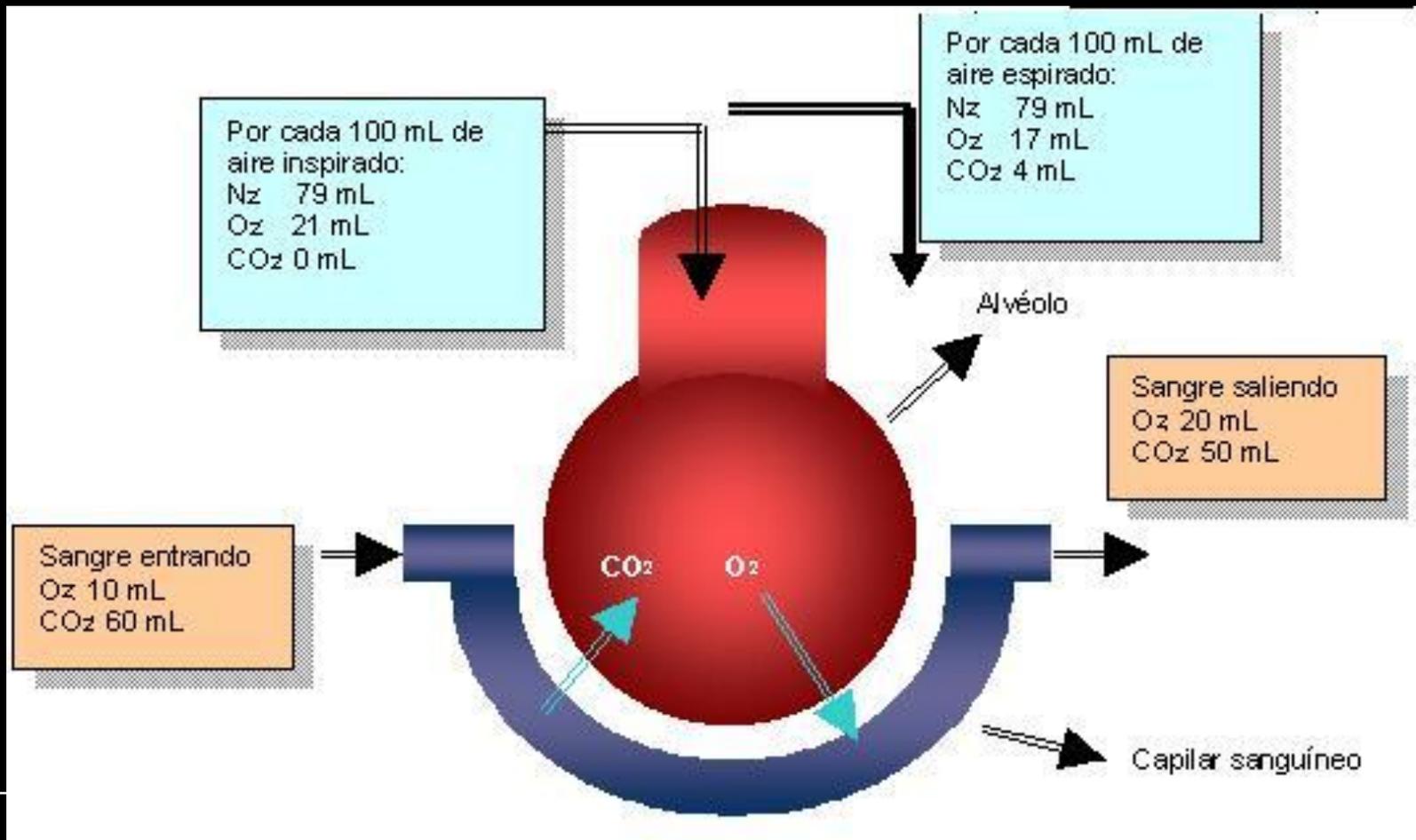
- **Capacidad pulmonar total:** en una inspiración forzada. 6 litros en hombres, 4,5 en mujeres.
 - **Capacidad vital:** en condiciones de máximo esfuerzo. 4,5 litros en hombres, 3,2 litros en mujeres.
 - **Volumen residual:** Aire que queda en los alveolos tras la espiración. Alrededor de 1 litro.
 - **Volumen de ventilación o capacidad respiratoria:** Inspiración normal. Unos 500 ml, de los que llegan a los alvéolos 350 ml.
 - **Frecuencia ventilatoria:** 12 – 18 por minuto.
-

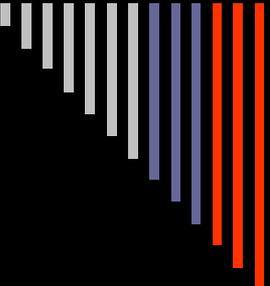
Intercambio de gases

- Tiene lugar por **difusión** de los **gases**.
- Se produce por las **diferencias de presión parcial** entre el alvéolo y la sangre, para cada uno de los **gases**.
- La **presión parcial** es **proporcional** a su **concentración** en una mezcla de **gases**.



Intercambio de gases: Aire inspirado y espirado





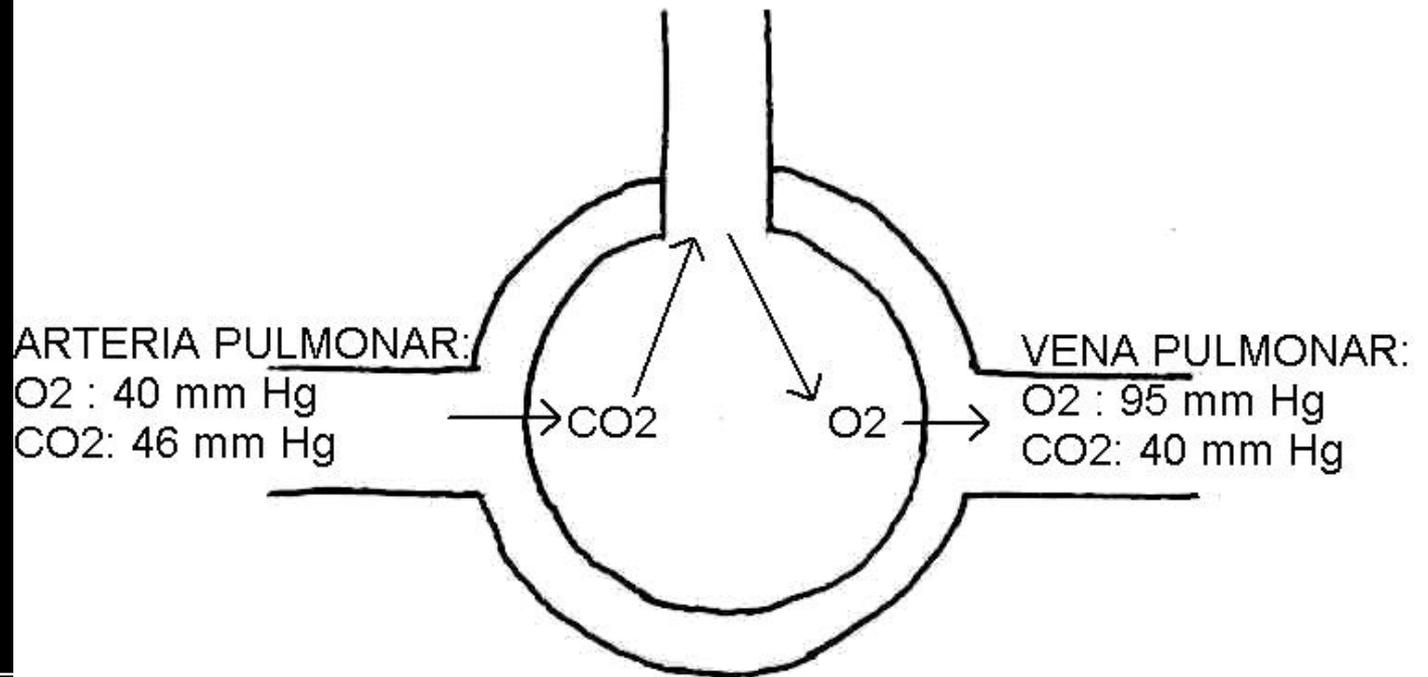
Intercambio de gases: Presión parcial

Región	Aire	Alveolo	Arteria	Intersticio	Célula	Vena
O₂	160	100	95	40	35	40
CO₂	0,3	40	40	45	46	45

Presión parcial de gases, a nivel del mar, en distintas regiones o partes del organismo [mm Hg]

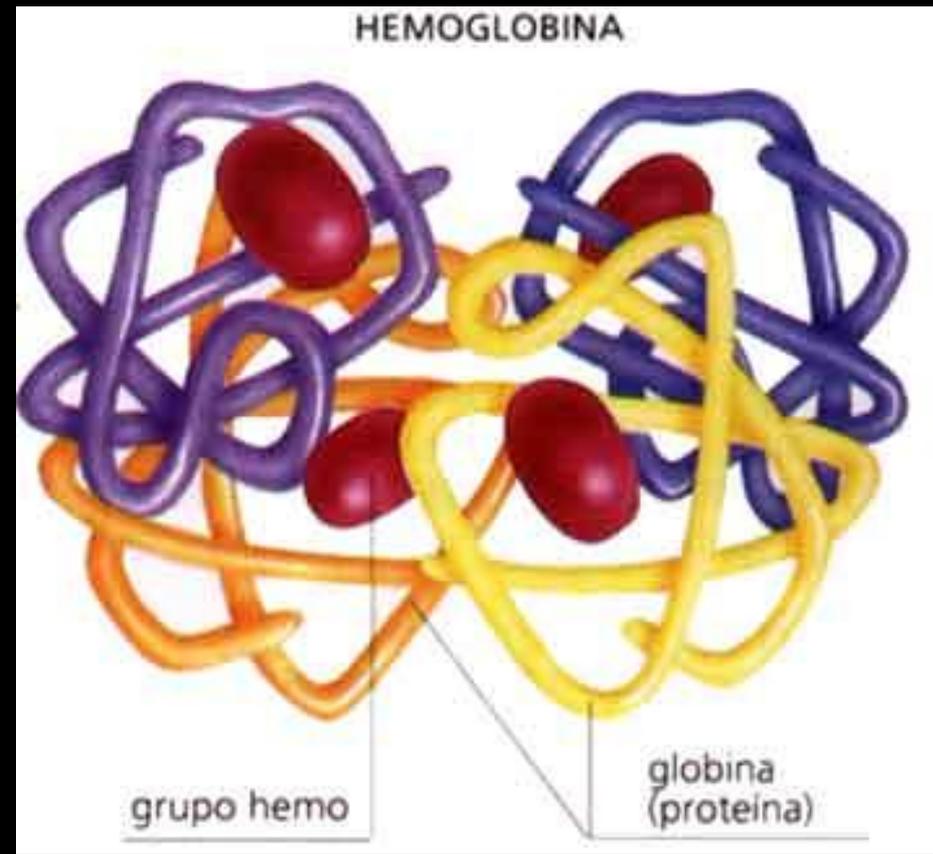


AIRE:
O₂ : 100 mm Hg
CO₂: 40 mm Hg

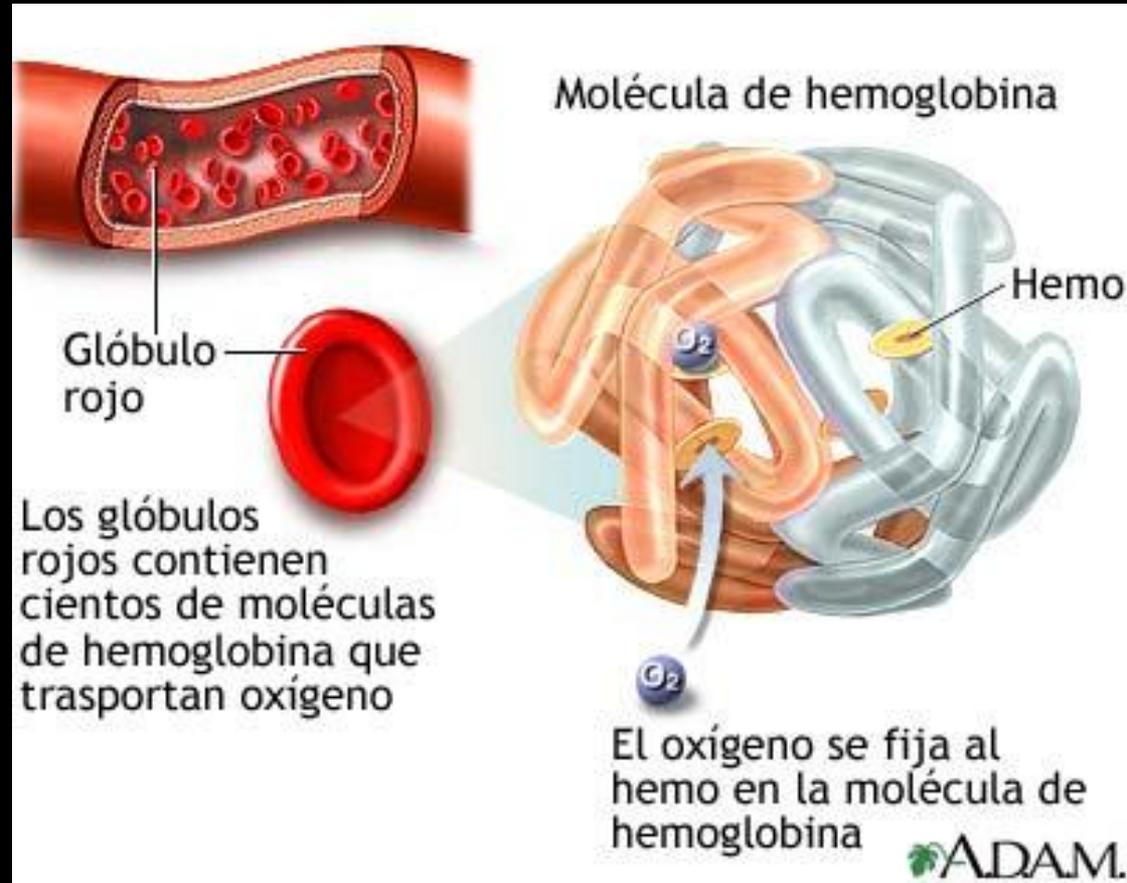
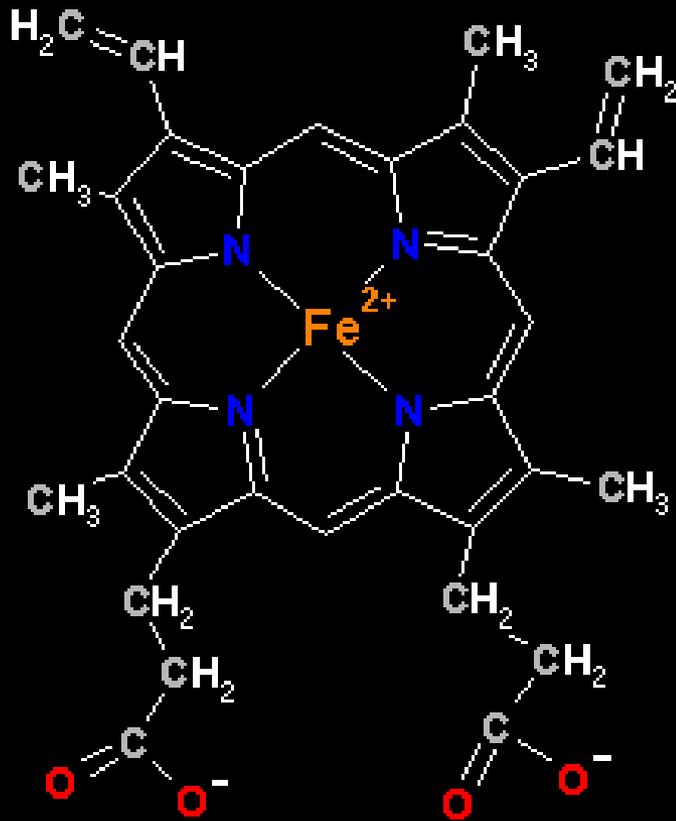


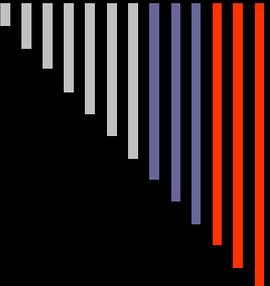
Transporte de oxígeno por la sangre

- El 97 % es transportado por la **Hemoglobina**, formándose **Oxihemoglobina**
- La hemoglobina contiene cuatro átomos de hierro en forma de **ión ferroso**, y cada uno de ellos se une de forma reversible a una molécula de oxígeno.
- El 3 % restante se transporta **disuelto en el plasma sanguíneo**



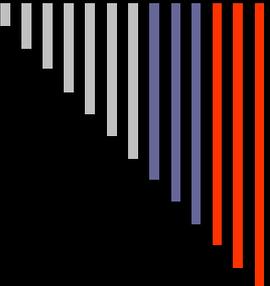
Transporte de oxígeno por la sangre





Transporte de oxígeno por la sangre

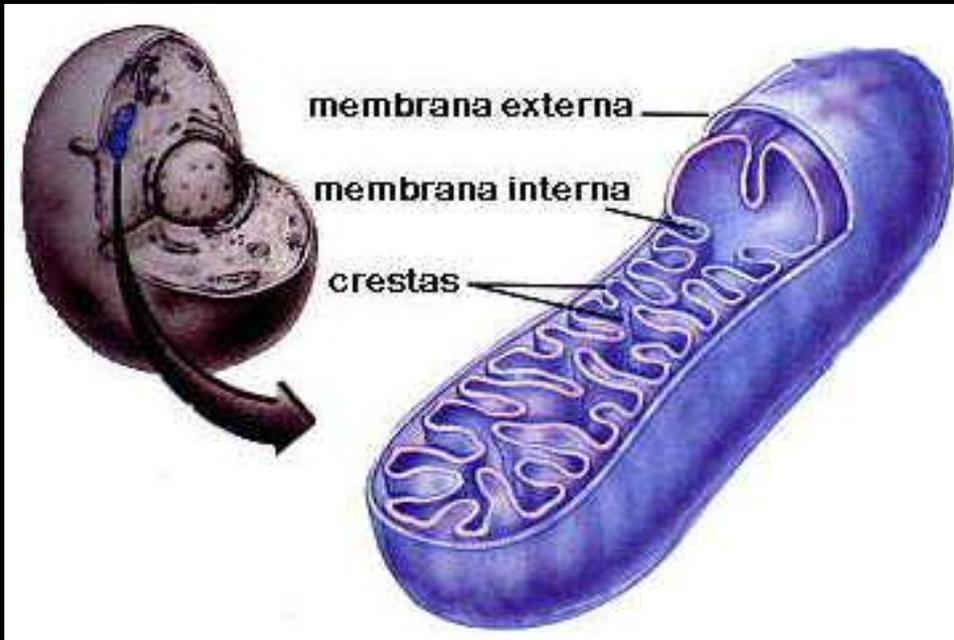
- La hemoglobina es unas 200 veces más afín por el **Oxígeno** que por el CO_2 en los pulmones debido a la presión parcial (mayor concentración de oxígeno)
 - La hemoglobina es unas 100 veces más afín por el CO_2 que por el **Oxígeno** en los capilares sanguíneos debido a la disminución de presión parcial del oxígeno (menor concentración de oxígeno)
-



Transporte de dióxido de carbono por la sangre

- El 65 % se transporta como **ión bicarbonato**, $(\text{HCO}_3)^-$, disuelto en el plasma
- El 25 % se transporta unido a la hemoglobina, en forma de **carbaminohemoglobina**
- El 10 % se transporta disuelto directamente en el plasma

Respiración celular



- Proceso metabólico por el que los **nutrientes** se combinan con el oxígeno y se descomponen, liberando **energía**.
- Ocorre en las **mitocondrias** de las células
- Esta energía es utilizada para la síntesis de moléculas de **ATP**
- El ATP es utilizado para realizar otros procesos: **biosíntesis**, **contracción muscular**, etc.



Respiración aerobia



El **aceptor de los electrones** desprendidos de los compuestos orgánicos es el **oxígeno**.

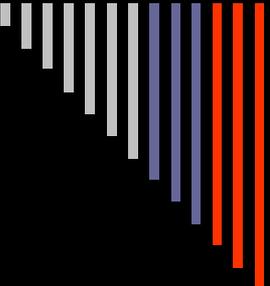
Ocurre en varias etapas:

- Glucólisis
- Ciclo de Krebs
- Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa



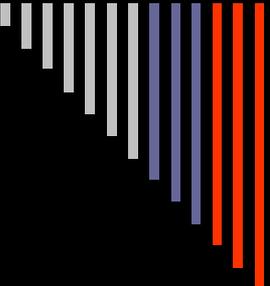
Regulación de la respiración

- Su objetivo es mantener los niveles de O_2 y CO_2 en sangre dentro de unos márgenes estrechos que permitan la funcionalidad celular.
 - Además, la respiración debe integrarse con el sistema digestivo, la emisión de sonidos, la tos, etc.
 - El sistema está formado por unos centros respiratorios, que está distribuidos en varios grupos de neuronas integrados en el **tronco del encéfalo** o **bulbo raquídeo**.
-



Control nervioso de la respiración

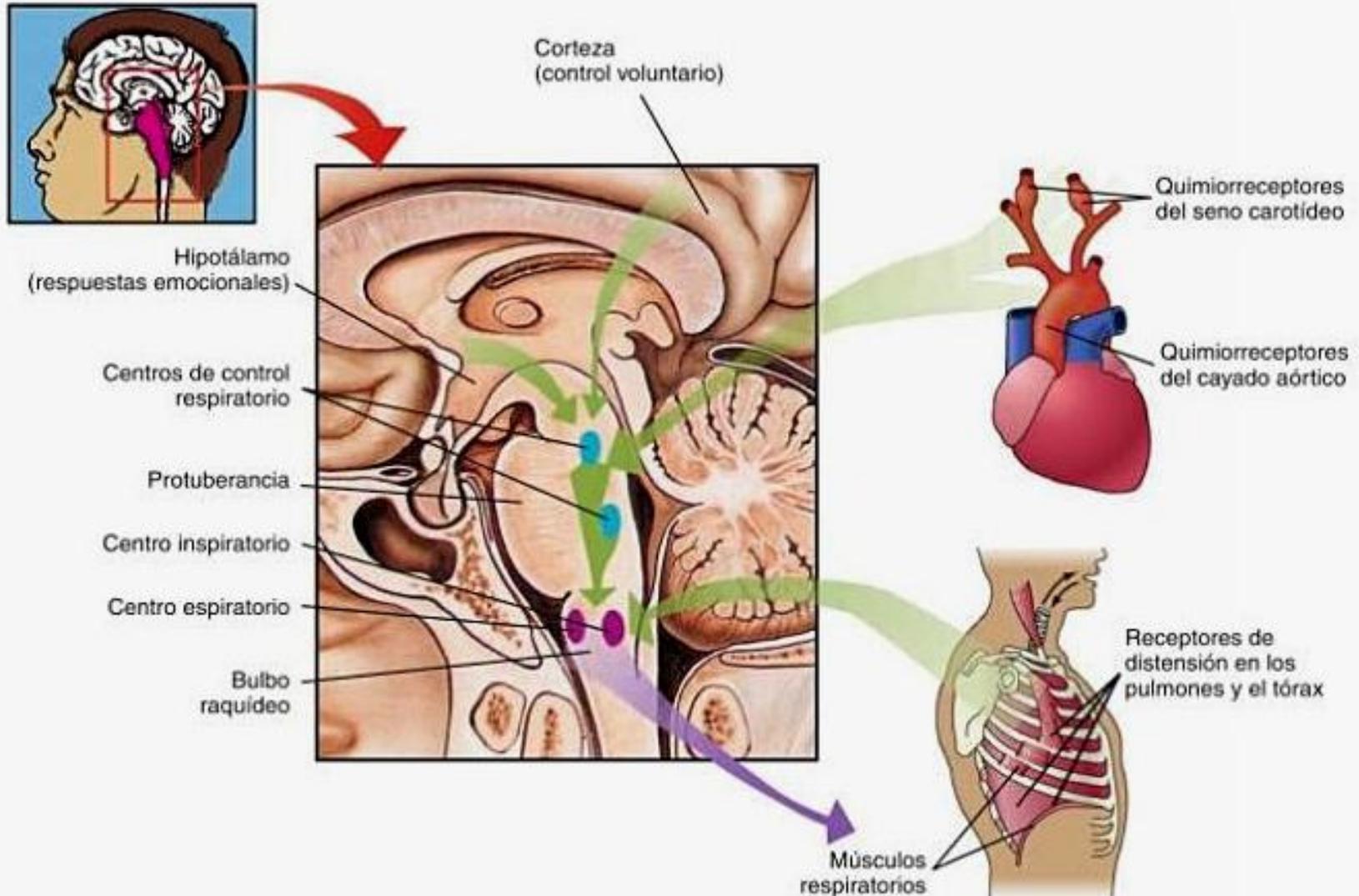
- El patrón cíclico de respiración se modifica por diversos estímulos:
 - Cambios en el pH o en la concentración de CO_2 y de O_2
 - Situaciones como el ejercicio, emociones, cambios de presión arterial y temperatura



Regulación de la respiración

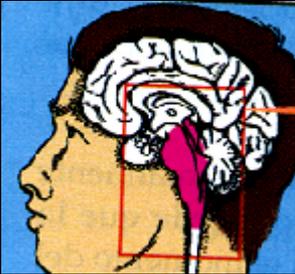
- El control nervioso se basa en la presencia de unos **mecanorreceptores** en pulmones, vías respiratorias, articulaciones y músculos, que recogen información y la transmiten a los centros respiratorios.
- Cuando aumenta la concentración de CO_2 en sangre o cuando aumenta la concentración de iones hidrógeno en sangre, se estimulan los **quimiorreceptores** en los **cuerpos carotídeo y aórtico**, y la velocidad de la respiración aumenta para eliminar el exceso de CO_2
- Los movimientos respiratorios se desarrollan de **forma involuntaria** pero se puede modificar de **manera voluntaria** al tener conexiones con la **corteza cerebral**.

Regulación de la respiración



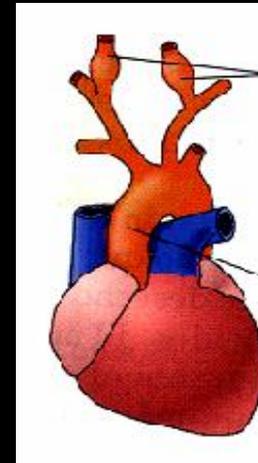
Quimiorreceptores

Centrales



No detectan cambios en PO_2
Detectan cambios en PCO_2
de forma **indirecta** (por
cambios de pH)

Periféricos

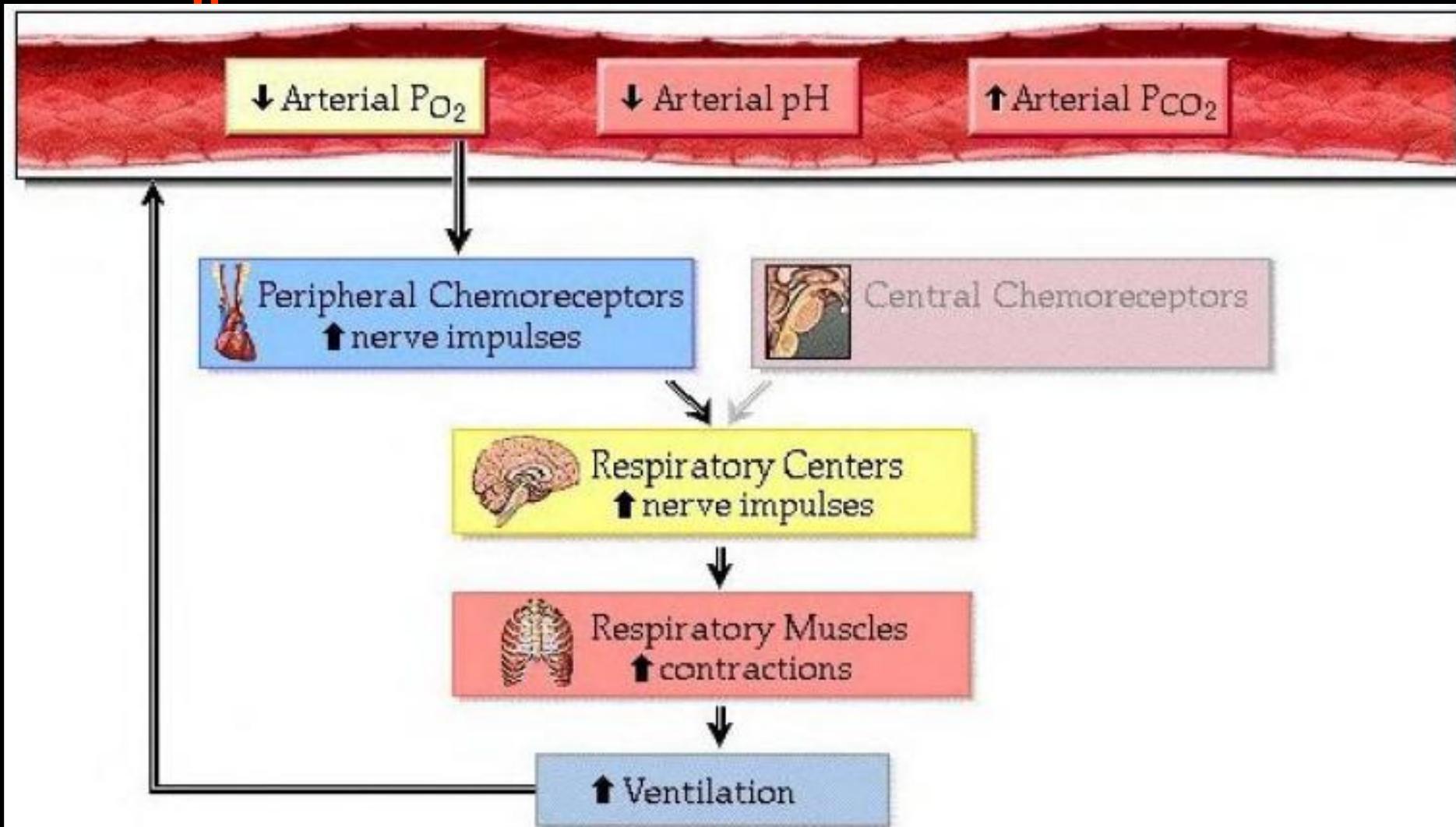


Carótidas

aorta

Detectan cambios en PO_2
Detectan cambios en PCO_2 de
forma **directa**

Regulación de la respiración



Hiperventilación



- ❑ Puede producirse por respirar demasiado, respirar superficialmente, tomar grandes bocanadas de aire, etc.
- ❑ Los niveles de O_2 se incrementan y los de CO_2 disminuyen.
- ❑ La falta de CO_2 en la sangre es detectada por el cerebro, que de inmediato intentará poner remedio a esta situación. Nuestro cuerpo reacciona dificultándonos la respiración
- ❑ Los descensos del nivel de CO_2 en sangre, producen un aumento del pH de nuestra sangre. Esto produce mareos, palpitaciones, temblores, etc.
- ❑ Para equilibrar los niveles de gases se puede respirar unos minutos tapando la nariz y la boca con una bolsa de papel.



Condiciones Clínicas

- Bronquitis aguda y crónica
 - Tuberculosis
 - Neumonía
 - Cáncer de pulmón
 - Edema pulmonar
 - Cáncer de laringe
 - Laringitis
-



Referencia

- http://www.iesabastos.org/archivos/daniel_tomas/biologia_humana/indice.html
-