

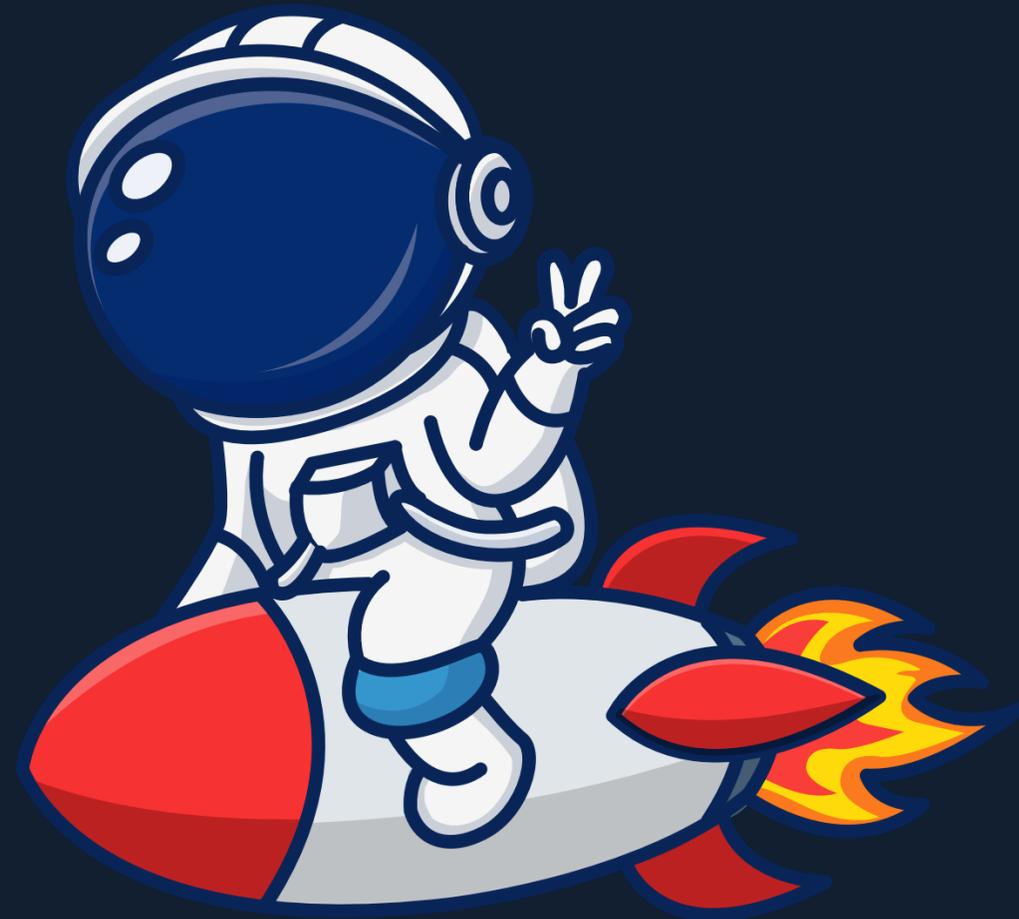
**Universidad del Sureste**  
Medicina Humana  
Campus Comitán

## **Ventilación pulmonar**

**Leonardo Lopez roque**  
**Tania Elizabeth Martínez Hernández**  
**Hatziry Gomez Hernández**  
**Pablo Adolfo jimenez vazquez**  
**3-B**

**Dr. Luis Enrique**  
**Guillen Reyes**

# Ventilación Pulmonar



# Ventilación Mecánica



- Anatomía

- Sistema respiratorio

- Fosas nasales

- Faringe

- Laringe

- Tráquea

- Árbol bronquial

- Pulmones

- Dcho: lóbulo superior, medio e inferior.

- Izqdo: lóbulo superior e inferior.

- Anatomía

- Vías extratorácicas: aire en el organismo

- Fosas nasales, boca, faringe.

- Laringe y tráquea extratorácica.

- Vías intratorácicas

- Vías de conducción (espacio muerto anatómico)

- Tráquea, bronquios principales.

- Divisiones bronquiales hasta bronquiolo terminal.

- Vías de transición y zona respiratoria

- Desde el bronquiolo respiratorio a los sacos alveolares.

- Intercambio de gases.

- Mecánica de la respiración

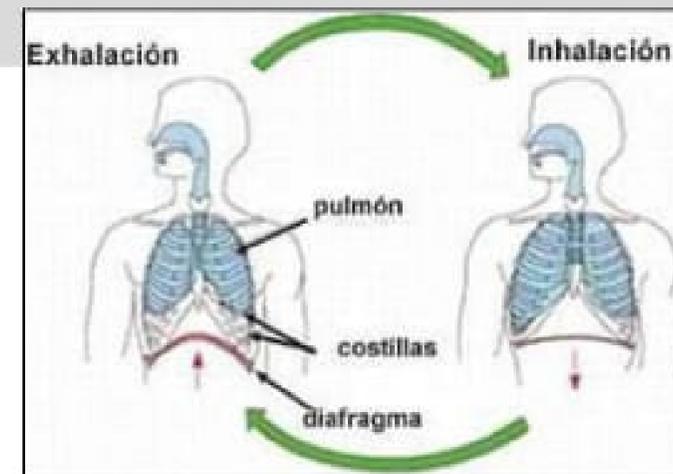
- Inspiración activa

- Vc generado por diafragma, músculos intercostales y de vía respiratoria superior (constrictor de faringe y geniogloso).

- Contracción del diafragma que aumenta la Pr negativa intrapleural, elevación de costillas y expansión del tórax que disminuye la Pr intratorácica siendo inferior a la bucal (atmosférica) dando lugar a la entrada de aire a los alveolos.

- Espiración inicial lenta y pasiva

- Relajación de músculos inspiratorios que provoca disminución del volumen torácico y aumento de Pr, superior a la atmosférica que genera flujo espiratorio.



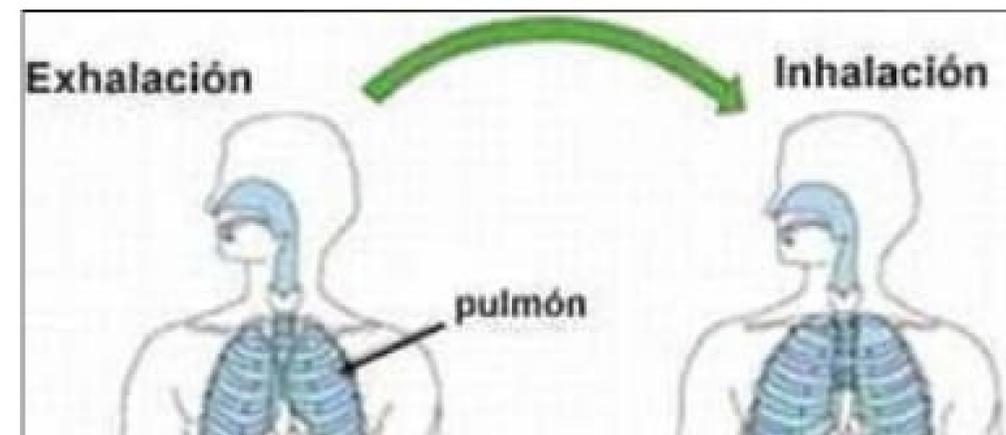
## □ Mecánica de la respiración

□ La ventilación se realiza por la acción de fuerzas generadas por músculos respiratorios sobre la caja torácica y los pulmones.

□ La contracción y relajación de los músculos respiratorios crea un gradiente de presión entre la boca y los alveolos que permite:

□ Inspiración: entrada de aire.

□ Espiración: salida de un volumen de aire; volumen corriente o tidal ( $V_c$ ).



- Resistencia de la vía aérea ( $R_{aw}$ )

- Determinada por su radio o calibre. Es el 80% de la resistencia pulmonar total ( $R_{tot}$ ).

- $R_{aw} + \text{resistencia del parénquima pulmonar} = R_{tot}$ .

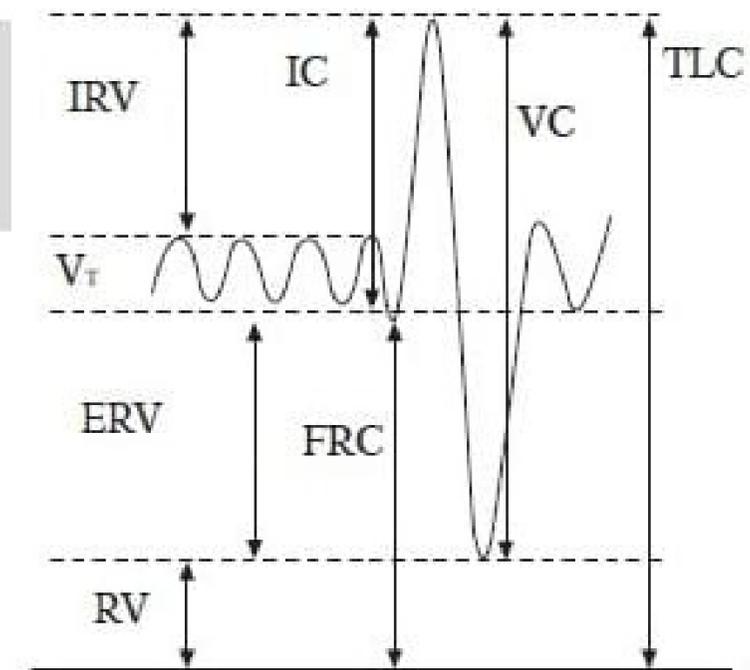
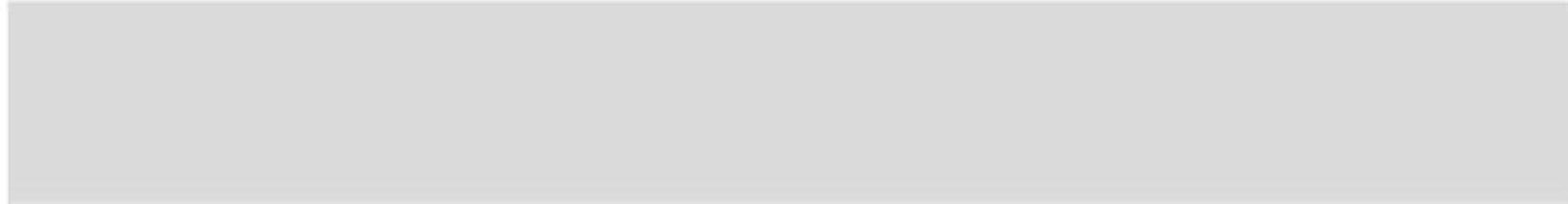
- Proporcional a diferencia de  $P_r$  entre boca y alveolo en presencia de flujo aéreo.

- Flujo turbulento en grandes bronquios.

- Flujo laminar en pequeñas vías aéreas.

- Disposición en paralelo de pequeñas vías con menor resistencia.

- Disminución progresiva de la resistencia hacia la periferia que tiene mayor superficie.



## Volúmenes y capacidades pulmonares

### Volúmenes (vol):

- IRV: cantidad de gas que es posible inhalar de manera forzada.
- ERV: cantidad de gas que es posible exhalar de manera forzada.
- RV: aire remanente que queda en los pulmones tras espiración forzada. El 25% de la TLC.  $V_t$
- $V_c$ : volumen de aire que se mueve en cada respiración.

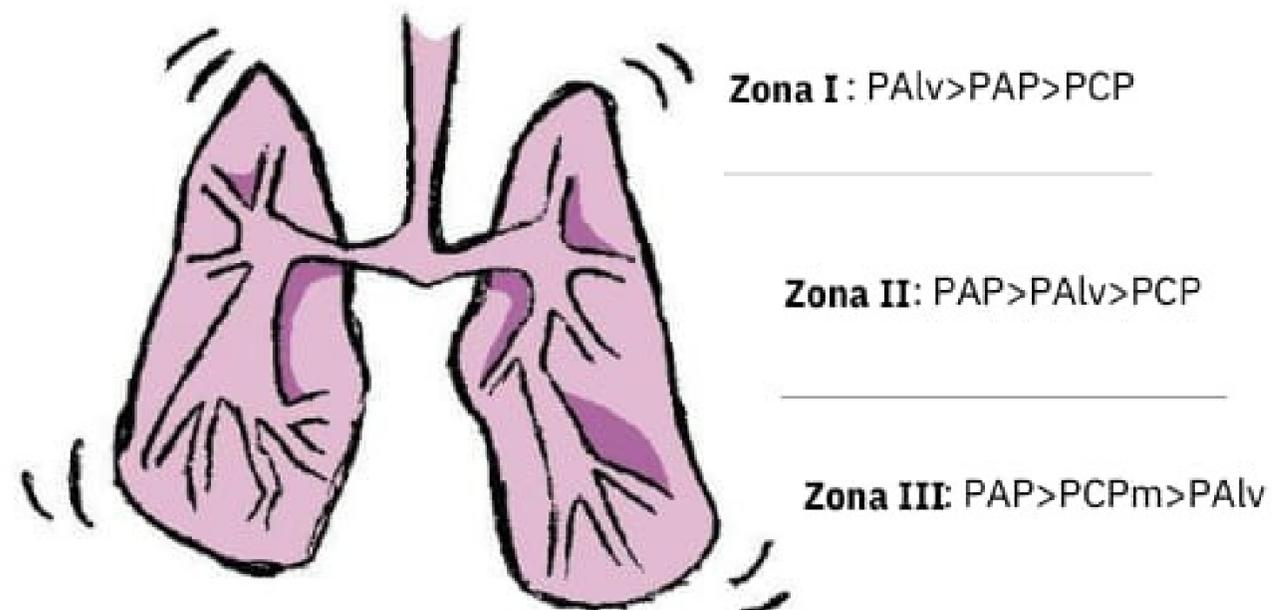
### Capacidades

- IC: volumen que entra en los pulmones después de inspiración forzada máxima tras espiración normal.
- FRC: aire que queda en el pulmón tras respiración normal a volumen corriente o tidal.
- VC: volumen máximo que puede ser espirado tras inspiración máxima.
- TLC: cantidad de aire que contienen los pulmones totalmente distendidos tras una inspiración máxima.

**Espacio muerto anatómico** tercio del aire inhalado que no llega a los alveolos.

## □ Circulación pulmonar

- La circulación no es homogénea debido a la gravedad.
- En bipedestación las partes declives del pulmón reciben la mayor parte del gasto cardiaco.
- Depende del gasto cardiaco y de la presión capilar pulmonar de enclavamiento (PCP) (funcionamiento del ventrículo izqdo).
- División del parénquima pulmonar en 3 zonas funcionales (zonas de West).



PA<sub>lv</sub>: presión alveolar.

PAP: presión en arteria pulmonar

## □ Bases fisiológicas de la espirometría

□ La espirometría forzada se realiza mediante una maniobra de máximo esfuerzo en el menor tiempo posible, obteniendo volúmenes y flujos pulmonares dinámicos.

### □ Inspiración:

□ El flujo máximo es dependiente del esfuerzo realizado.

□ A medida que el pulmón se expande la resistencia disminuye y resulta en una curva que tiende a mantener los valores máximos de flujo en su parte central.

### □ Espiración:

□ La fase inicial de la maniobra depende del esfuerzo del paciente y corresponde al aire de las grandes vías aéreas.

□ La segunda fase, independiente del esfuerzo, corresponde a las pequeñas vías aéreas determinada por la compresión dinámica de éstas.

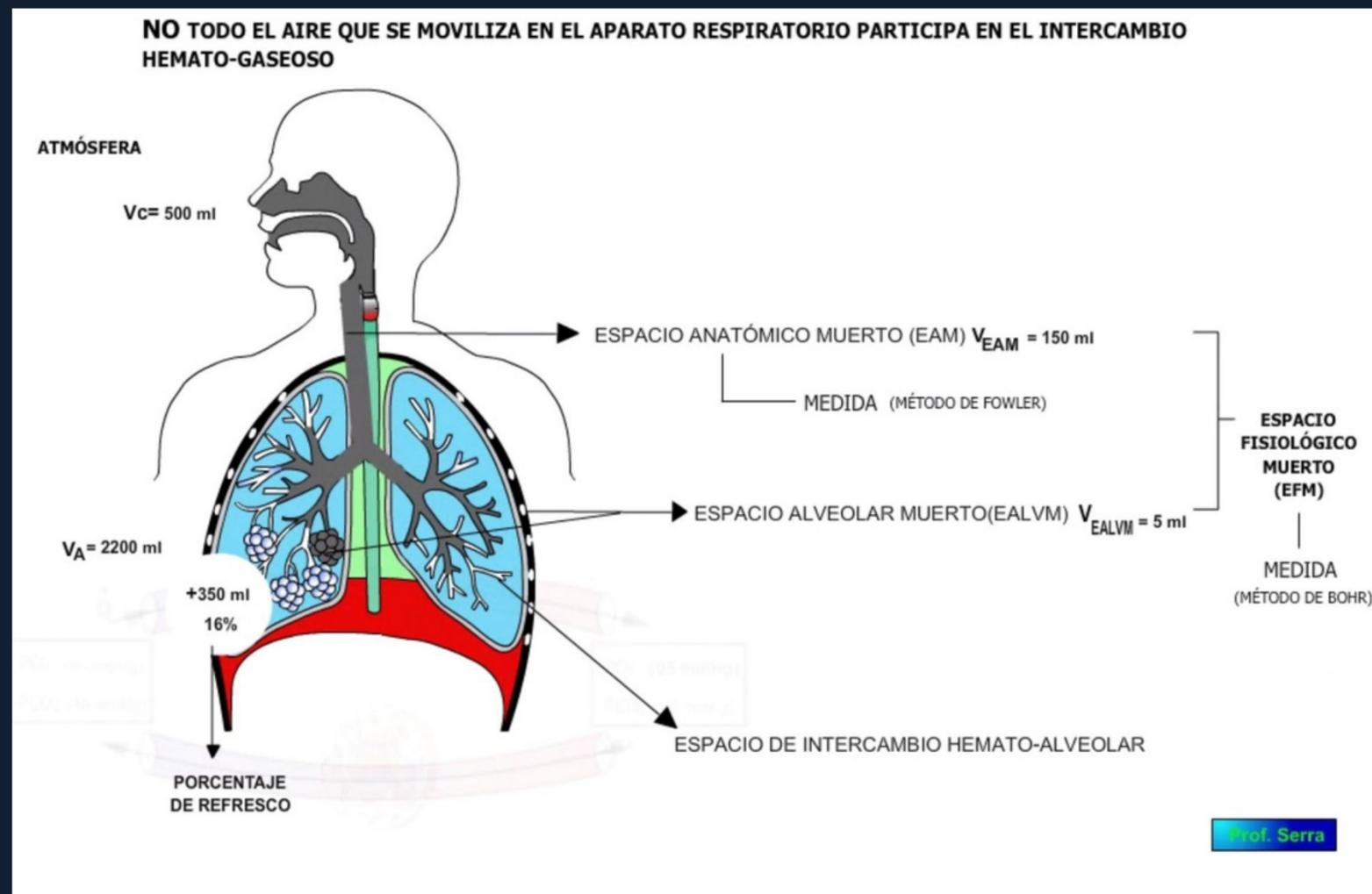


Todo procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato mecánico para ayudar o sustituir la función respiratoria, pudiendo además mejorar la oxigenación e influir en la mecánica pulmonar.

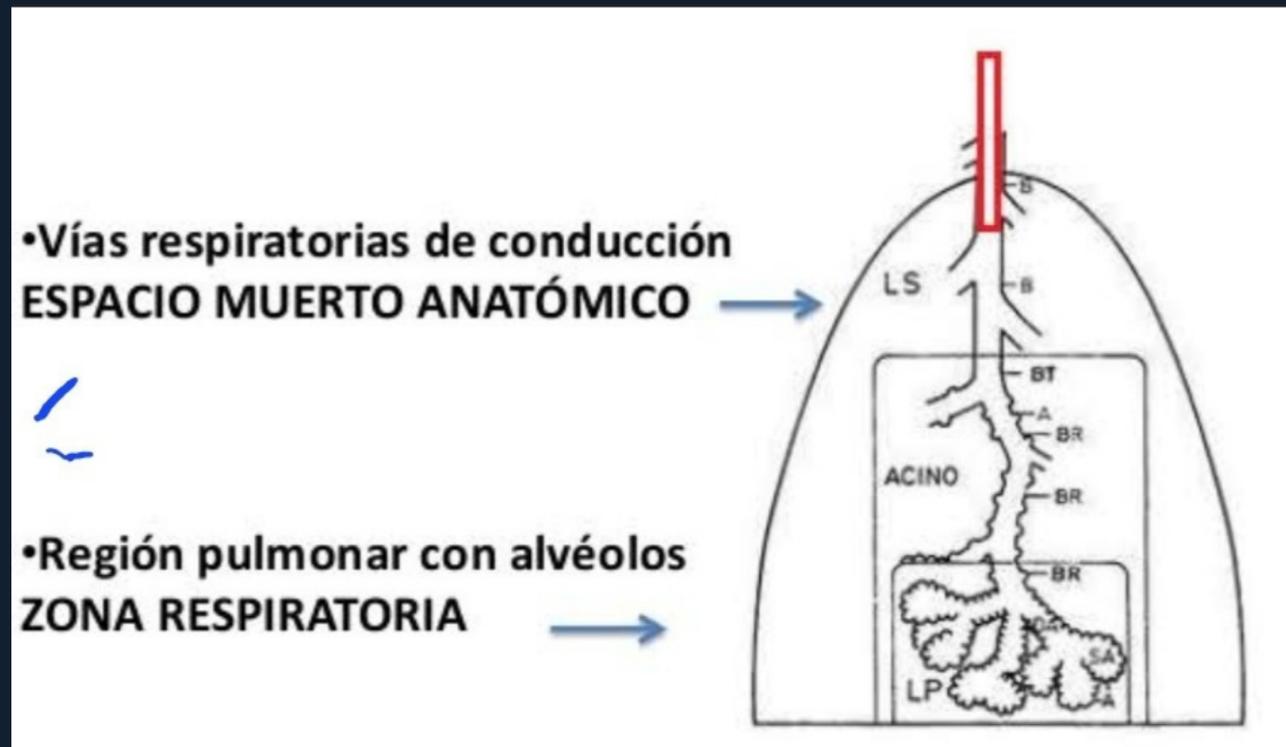
La VM no es una terapia, sino una prótesis externa y temporal que pretende dar tiempo a que la lesión estructural o la alteración funcional por la cual se indicó se repare o recupere.



# Ventilación alveolar



# Espacio muerto



El aire que no llega a las zonas de intercambio gaseoso si no quedan en vías respiratorias altas.



# **Espacio muerto fisiológico**

**Cuando se incluye el espacio muerto alveolar en la medición total del espacio muerto.**

**En una persona a normal el espacio muerto anatómico y fisiológico es casi igual por la función de alveolos a la de uno con disfunción.**

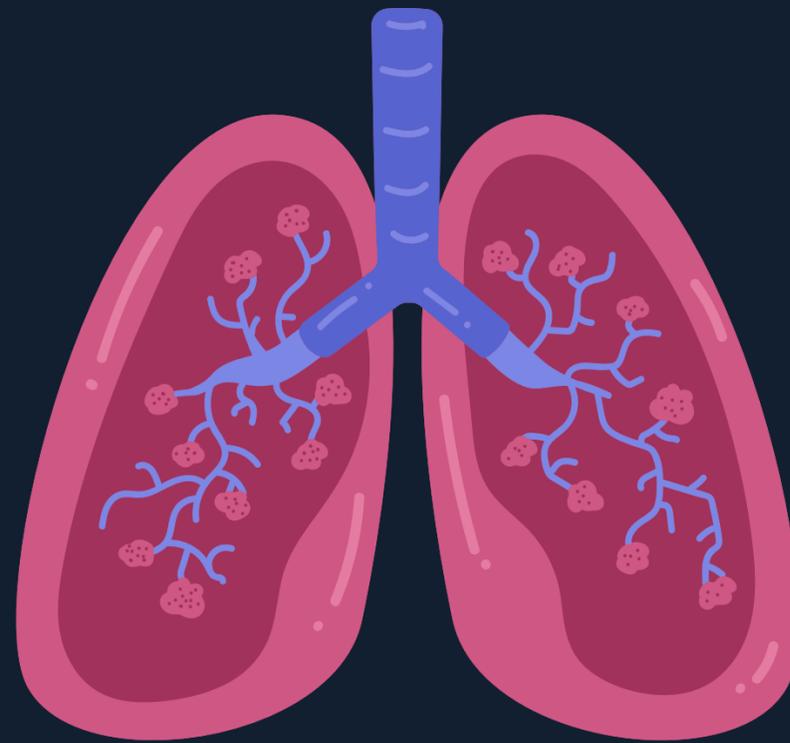
# Frecuencia alveolar

**\*Es el volumen total del aire nuevo que entra a los alveolos y zonas de I.G.**

**\* Igual a frecuencia respiratoria multiplicada por la cantidad de aire nuevo >>>> entra por cada respiración.**

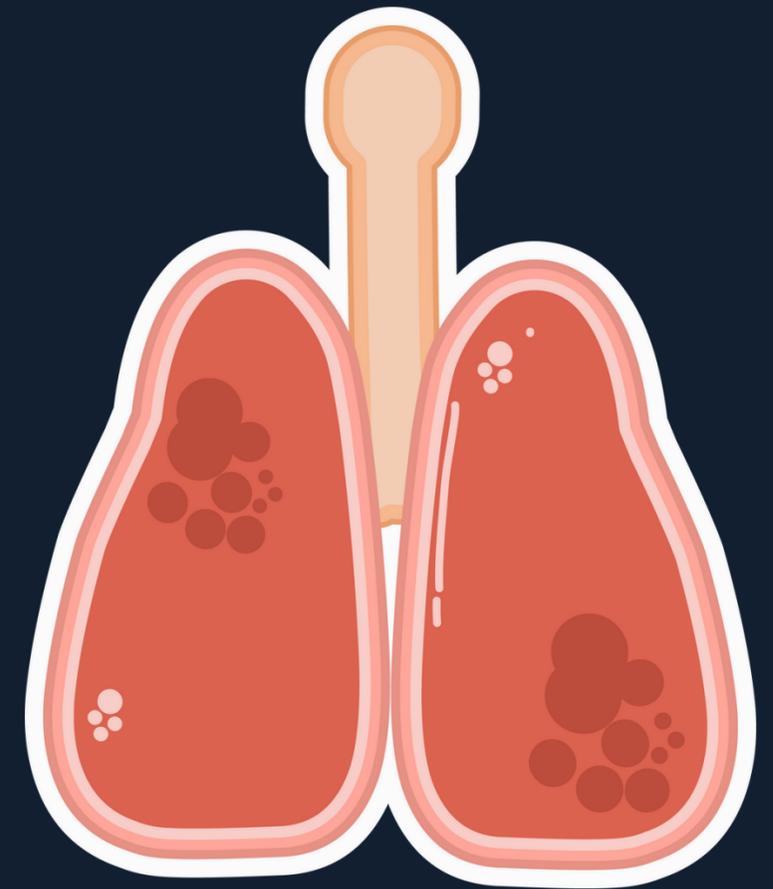
**La ventilación Alveolar >>>> Fx que determinan las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono en alveolo.**

# Volúmenes y capacidades pulmonares



# Significado de los volúmenes

- 1- volumen de corriente: aire que se inspira o espira en una respiración normal (500ml)
- 2- Volumen de reserva inspiratorio: aire que se inspira por encima del volumen corriente normal - forzado (3,000 ml)
- 3- Volumen de reserva espiratorio: volumen de una respiración forzada después de volumen de corriente normal (1,100 ml)
- 4- volumen residual: volumen de aire que queda después de la espiración forzada (1200)



# Capacidades pulmonares

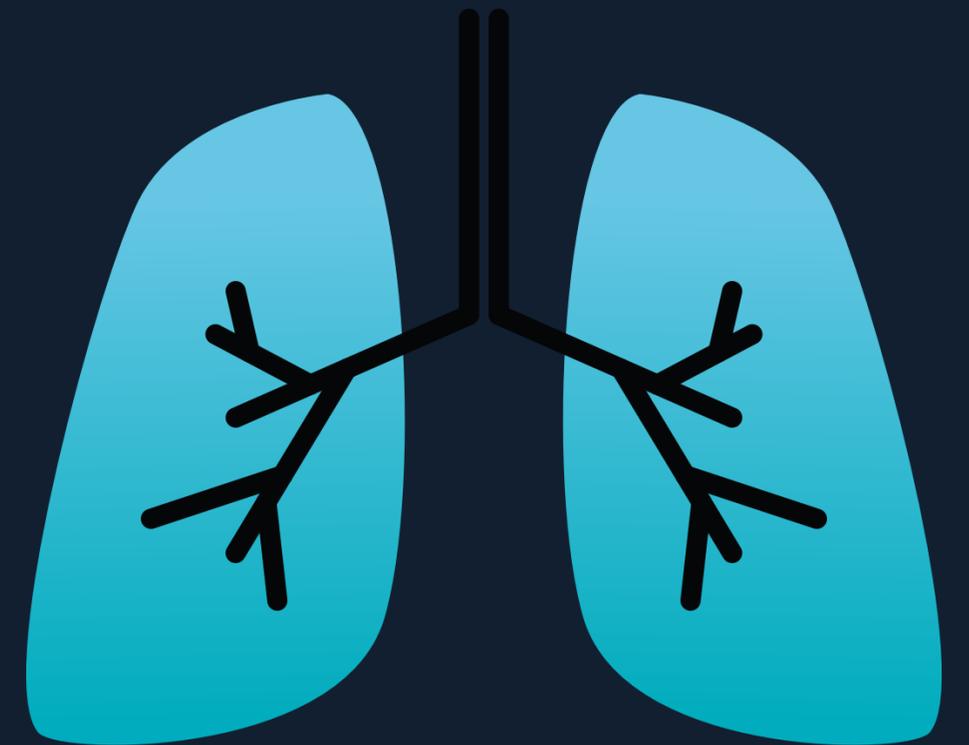


1- Capacidad inspiratoria: Es igual volumen de corriente + volumen de reserva inspiratorio (3,500) inspiración normal

2- Capacidad residual funcional: Es igual volumen de reserva espiratorio + volumen residual (2,300) cantidad de aire que queda en los pulmones al final de la espiración

3- Capacidad vital: Es igual volumen de reserva inspiratorio + volumen de corriente + volumen de reserva espiratorio (4,600) cantidad de expulsión de aire en los pulmones

4 - Capacidad pulmonar total: Es igual capacidad vital + volumen residual (5,800) volumen máximo

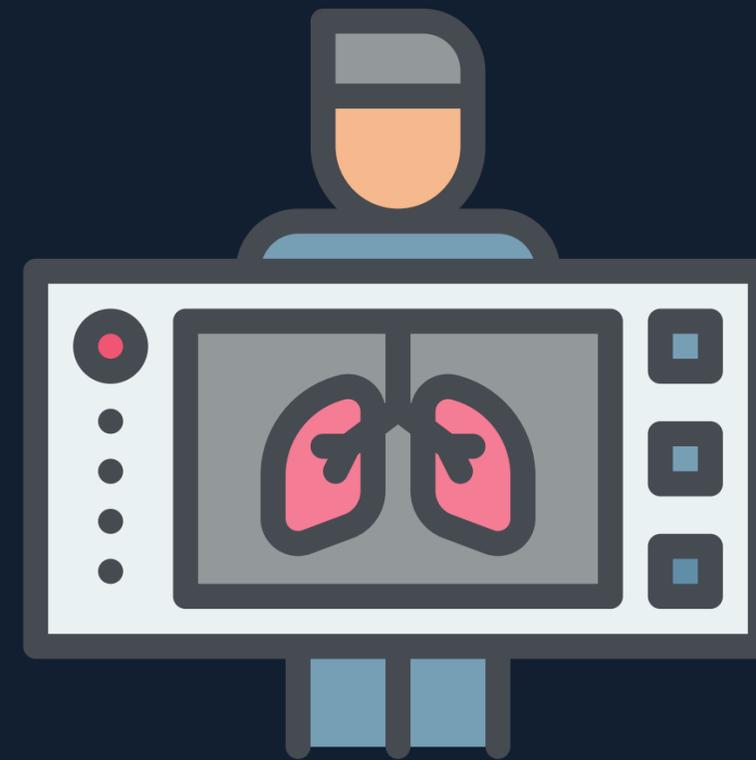


# Volumenes y capacidades

Tabla 38-1 Valores promedio de los volúmenes y las capacidades pulmonares para hombres y mujeres jóvenes sanos

<b>Volúmenes y capacidades pulmonares</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Volumen (ml)</b>		
Volumen corriente	500	400
Volumen de reserva inspiratorio	3.000	1.900
Volumen espiratorio	1.100	700
Volumen residual	1.200	1.100
<b>Capacidades (ml)</b>		
Capacidad inspiratoria	3.500	2.400
Capacidad residual pulmonar	2.300	1.800
Capacidad vital	4.600	3.100
Capacidad pulmonar total	5.800	4.200

# Abreviaturas y símbolos



Abreviatura	Función
$V_c$	Volumen corriente
CRF	Capacidad residual funcional
VRE	Volumen de reserva espiratorio
VR	Volumen residual
CI	Capacidad inspiratoria
VRI	Volumen de reserva inspiratorio
CPT	Capacidad pulmonar total
CV	Capacidad vital

$$CV = VRI + V_c + VRE$$

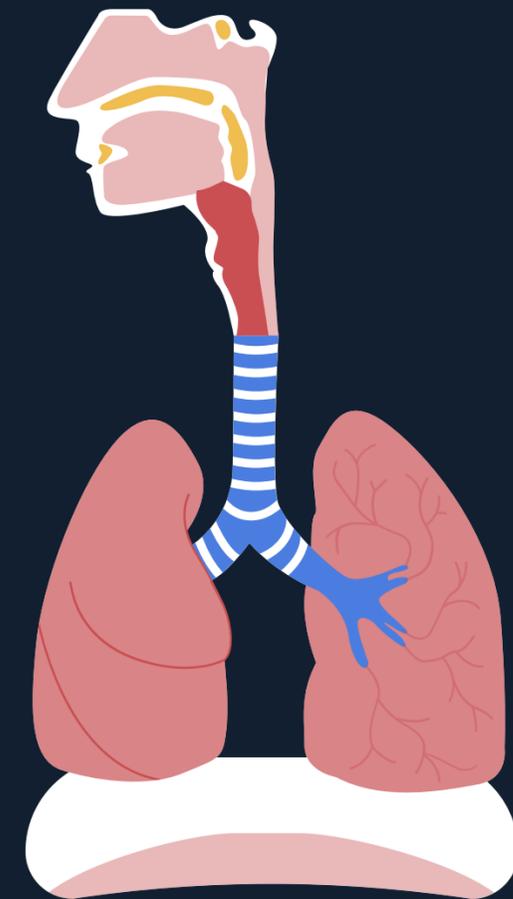
$$CV = CI + VRE$$

$$CPT = CV + VR$$

$$CPT = CI + CRF$$

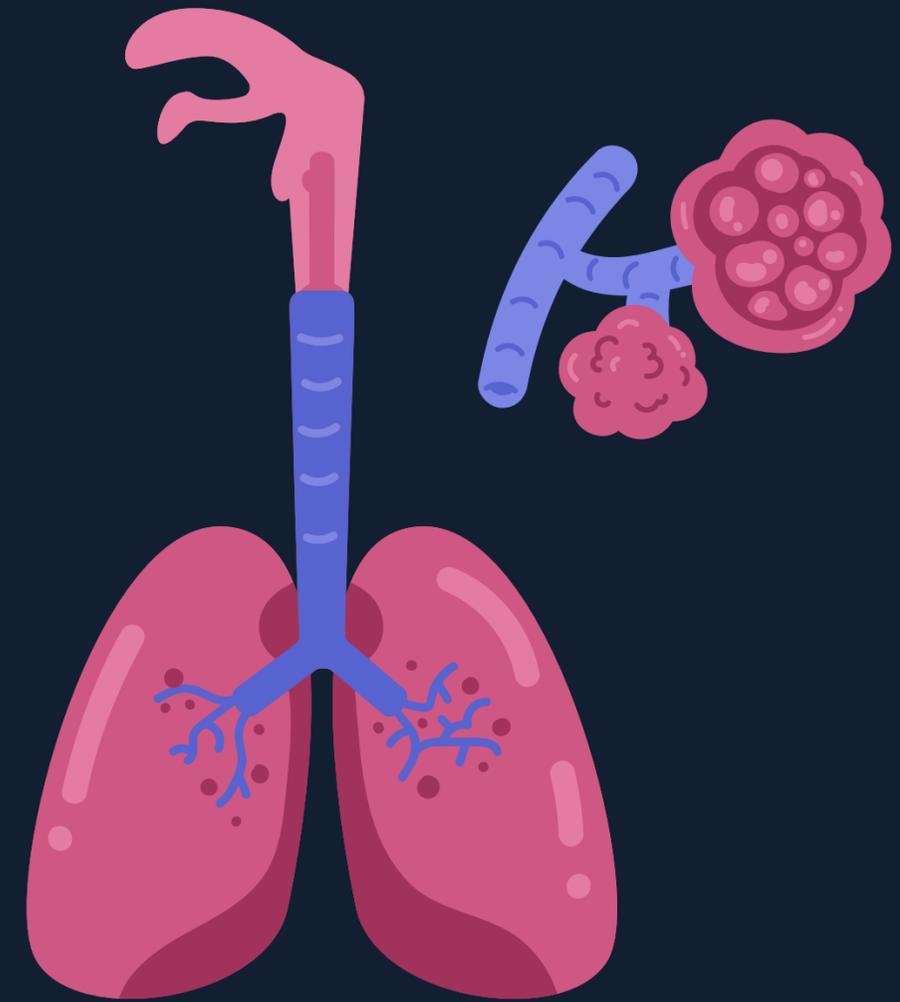
$$CRF = VRE + VR$$

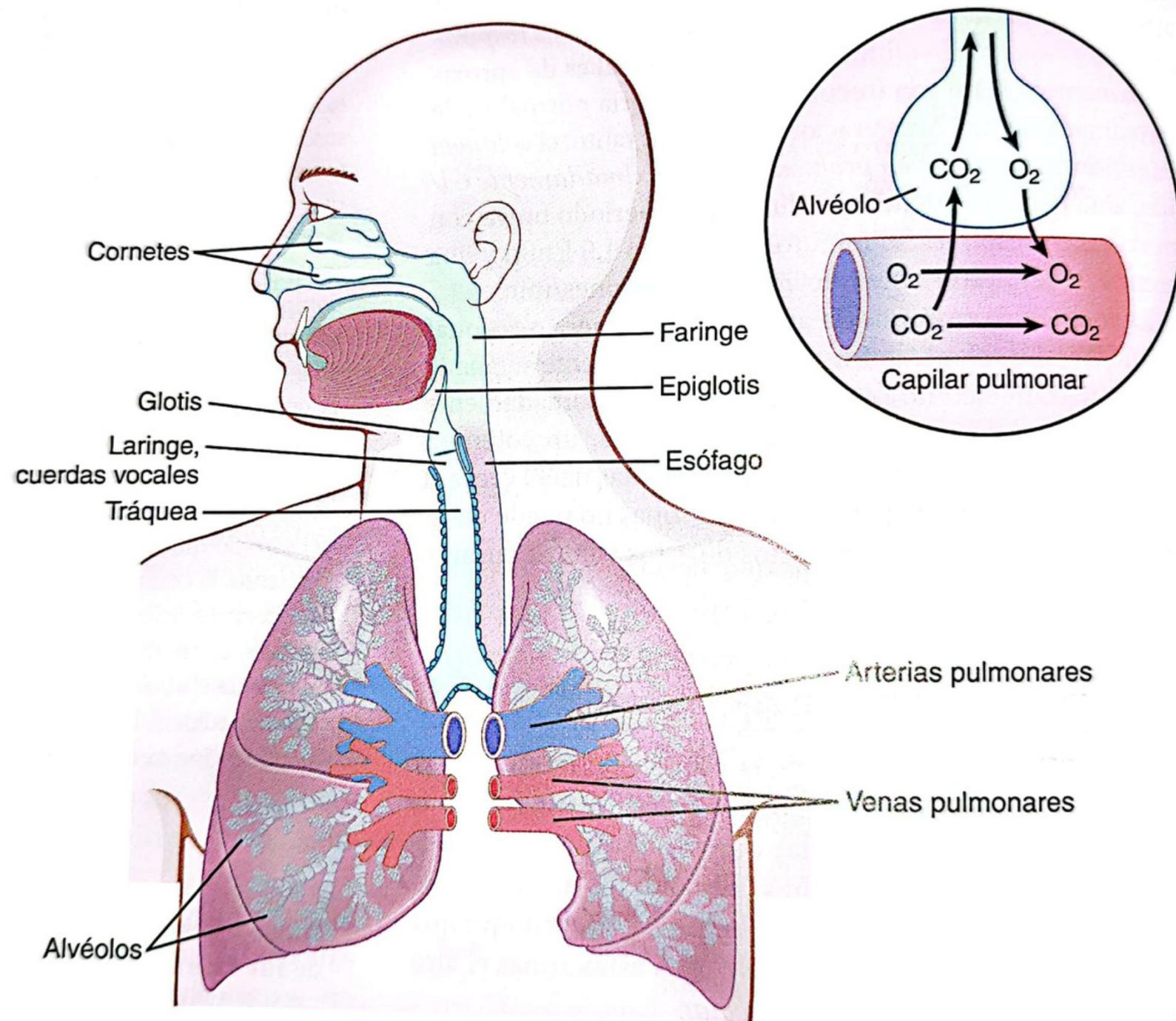
# Funciones de las vías respiratorias



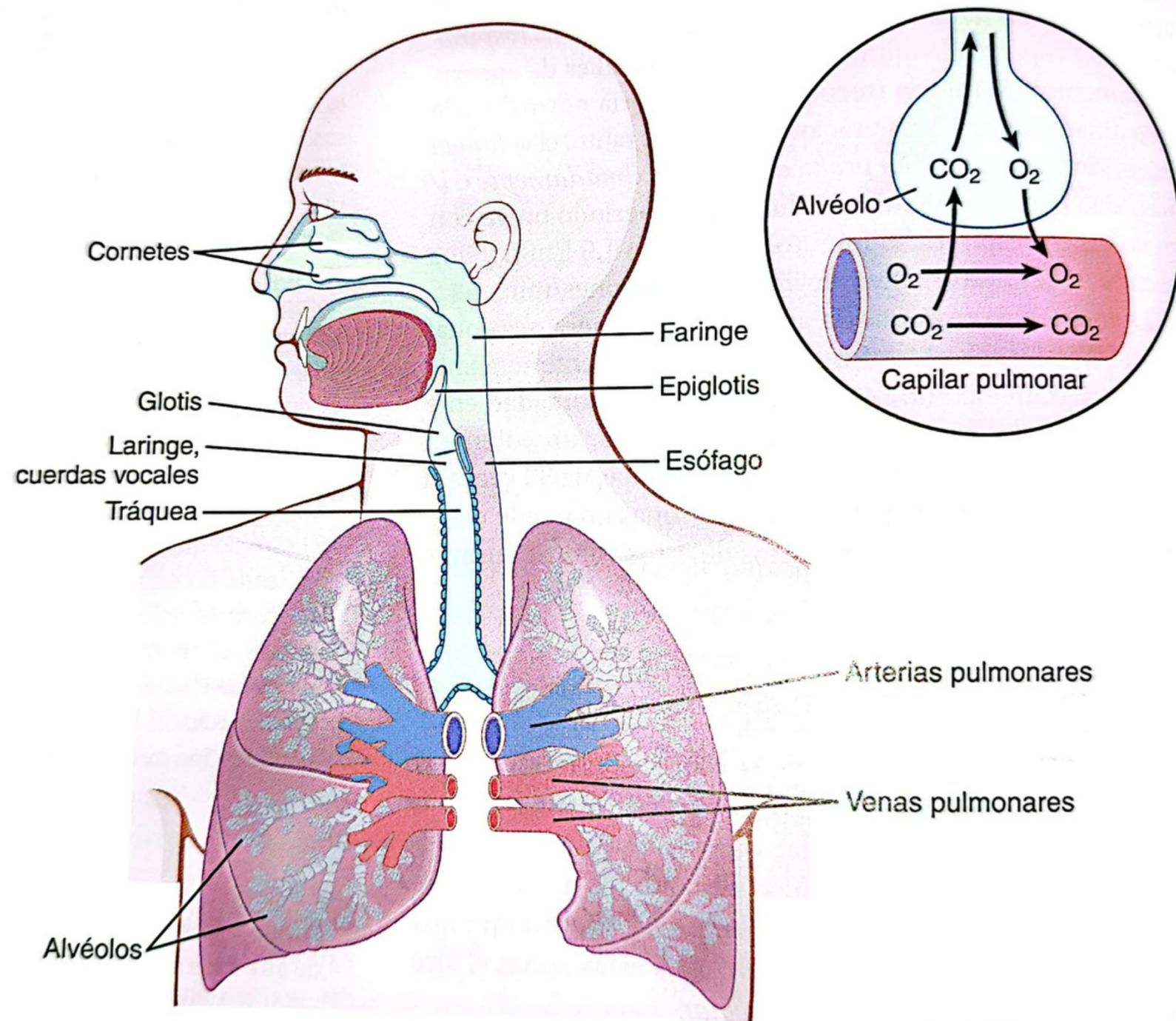
# Tráquea, bronquios y bronquiolos

Para evitar que la tráquea colapse , múltiples anillos cartilagosos se extienden de aproximadamente  $5/6$  del contorno de la tráquea. En la paredes de los bronquios, placas curvas de cartílago menos extensas tambien mantienen rigidez razonable, aunque permite un moviimiento suficiente para que los pulmones se expandan y se contraigan. en los bronquiolos la rigidez de sus paredes no son suficientes para impedir su colapso, se mantiene expandidos por las mismas presiones transpulmonares que expanden los alveolos.





**Figura 38-8.** Vías aéreas.



**Figura 38-8.** Vías aéreas.

Pared muscular de los bronquios y bronquiolos:

en la partes que no están ocupadas por placas cartilagosas las paredes son formadas por músculos liso, a excepción del bronquiolo mas terminal que es formado de epitelio pulmonar y tejido fibroso subyacente y algunas fibras musculares lisas.

Resistencia al flujo aéreo en el árbol bronquial:

se produce en algunos de los bronquiolos en sus vías aéreas y y bronquial de mayor tamaño cerca de la tráquea.

Control nervioso y local de la musculatura bronquial: dilatación simpática de los bronquiolos.

El control directo de los bronquiolos por las fibras nerviosas simpáticas es débil porque pocas fibras de este tipo penetran hasta la porción central del pulmón. El árbol bronquial está expuesto por la noradrenalina y la adrenalina estas dos hormonas producen dilatación del árbol bronquial.





MOCO QUE RECUBRE LAS VÍAS AÉREAS Y ACCIÓN DE LOS CILIOS EN LA LIMPIEZA DE LAS VÍAS AÉREAS.

Secretado por célula caliciforme mucosas individuales en recubrimiento epitelial de las vías aéreas y en parte por pequeñas glándulas submucosas.

REFLEJO TUSIGENO .

Ocasionado por los bronquios y la tráquea porque son sensibles a la presión ligera de cantidades pequeñas de sustancias extrañas o causas de irritación.

REFLEJO DEL ESTORNUDO.

Es la irritación de las vías aéreas nasales los impulsos aferentes pasan a través del quinto par craneal hacia el bulbo donde se desencadenan reflejo.

FUNCIONES RESPIRATORIAS NORMALES DE LA NARIZ.

1) el aire es calentado por las extensas superficies de los cornetes y del tabique un área total de aproximadamente 160 cm<sup>2</sup>.

2) el aire es humidificado casi completamente incluso antes de que haya pasado más allá de la nariz.

3) el aire es filtrado parcialmente.



## VOCALIZACIÓN;

Implica otros aparatos como centros específicos de control nervioso del habla de la corteza cerebral, centros de control respiratorios del encéfalo y estructuras de articulación y resonancia de las cavidades oral y nasal.

está formada por dos funciones mecánicas fonación que se realiza en la faringe y articulación que se realiza en las estructuras de la boca.

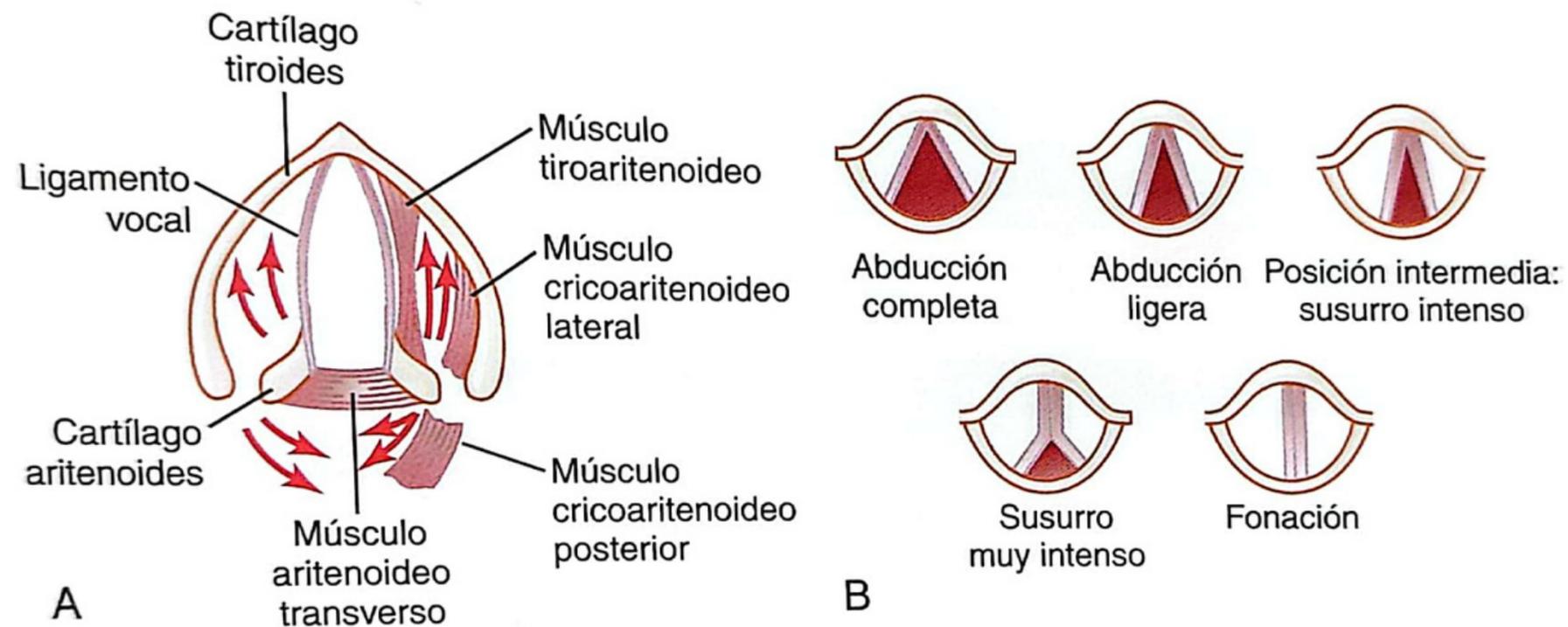


Figura 38-9. **A.** Anatomía de la laringe. **B.** Función de la laringe durante la fonación, que muestra las posiciones de las cuerdas vocales durante diferentes tipos de fonación. (Modificado de Greene MC: *The Voice and Its Disorders*, 4th ed. Philadelphia: JB Lippincott, 1980.)

**Hall, J.E., Guyton, A.C. and Hall, M.E.  
(2021) Tratado de Fisiología Médica.  
Barcelona: Elsevier.**

