

Mecánica Ventilatoria y espiromertia

**Rafael Porcile**

[rafael.porcile@vaneduc.edu.ar](mailto:rafael.porcile@vaneduc.edu.ar)

**DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA**

**CÁTEDRA DE FISIOLÓGIA**

**Universidad Abierta Interamericana**

# Funciones del aparato respiratorio

## Ventilación pulmonar

- Entrada y salida de aire

Difusión de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> entre los alveolos y la sangre

Transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en la sangres y líquidos corporales

- Hacia y desde las células

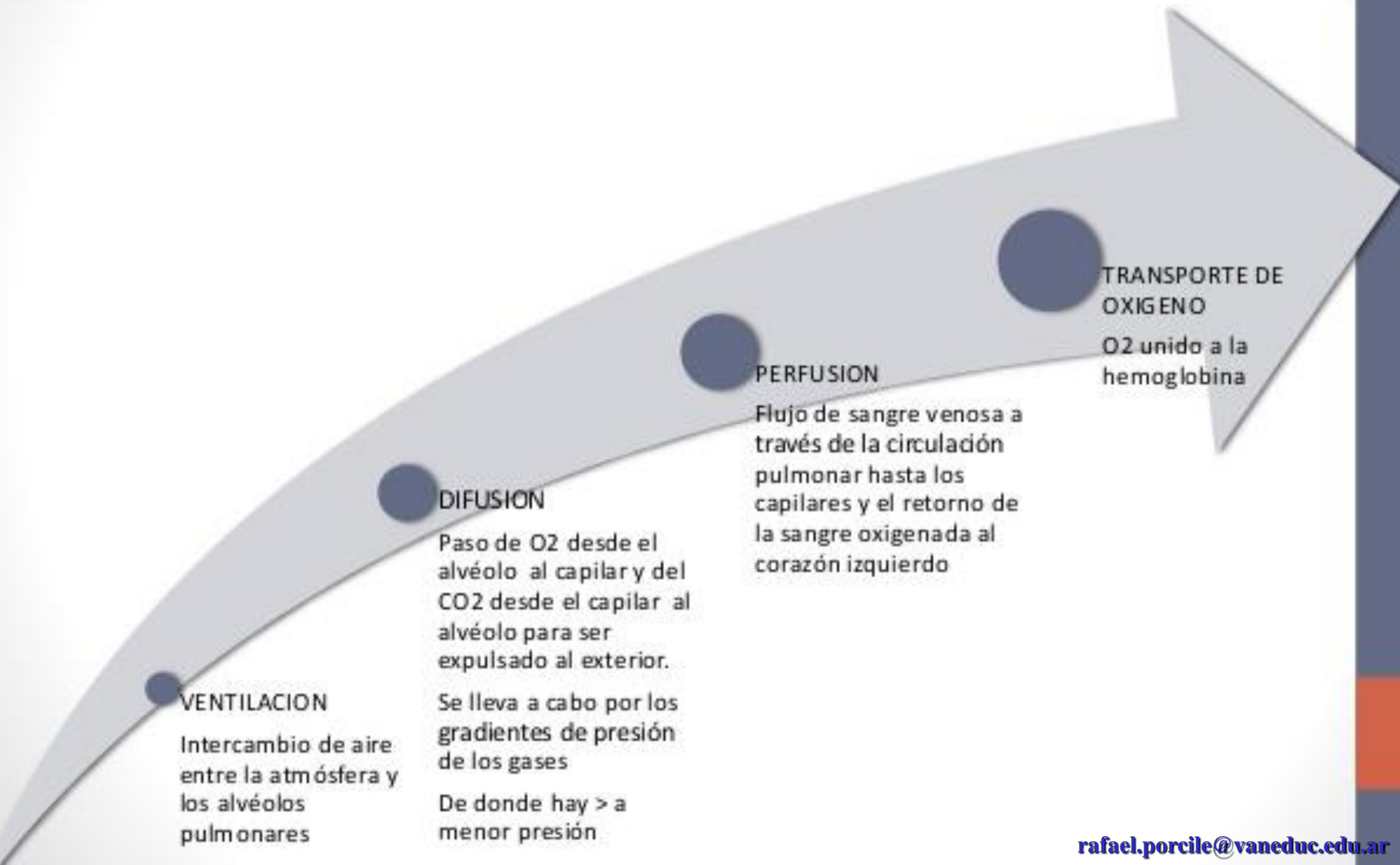
Regulación de la ventilación

# Funciones del aparato respiratorio

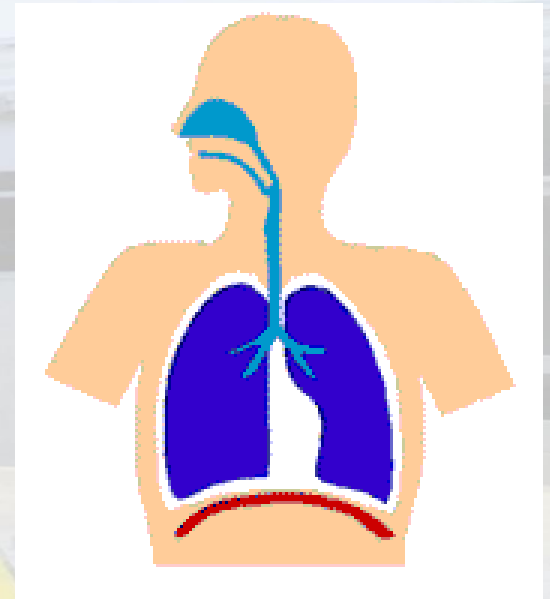
## Ventilación pulmonar

- Entrada y salida de aire

# Etapas de la respiración



# Mecánica de la ventilación



## RECEPTORES

- Temperatura
  - Propioceptores de articulaciones y músculos (indican si el brazo esta flexionado...)
  - Quimiorreceptores carotídeos y aórticos (detectan elementos en la sangre y sus niveles como CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, PH)
  - Receptores de distensión pulmonar y tórax (detectan el nivel de distensión)
- 
- Aferencias centrales: corteza motora (voluntad) e hipotálamo (emoción)

## CENTROS DE CONTROL

Se localizan en:

- Protuberancia (función modificadora)
  - Bulbo
    - Cent. Inspir.
    - Cent. Espir.
- (función que regula frecuencia intensidad de la respiración pulmonar)

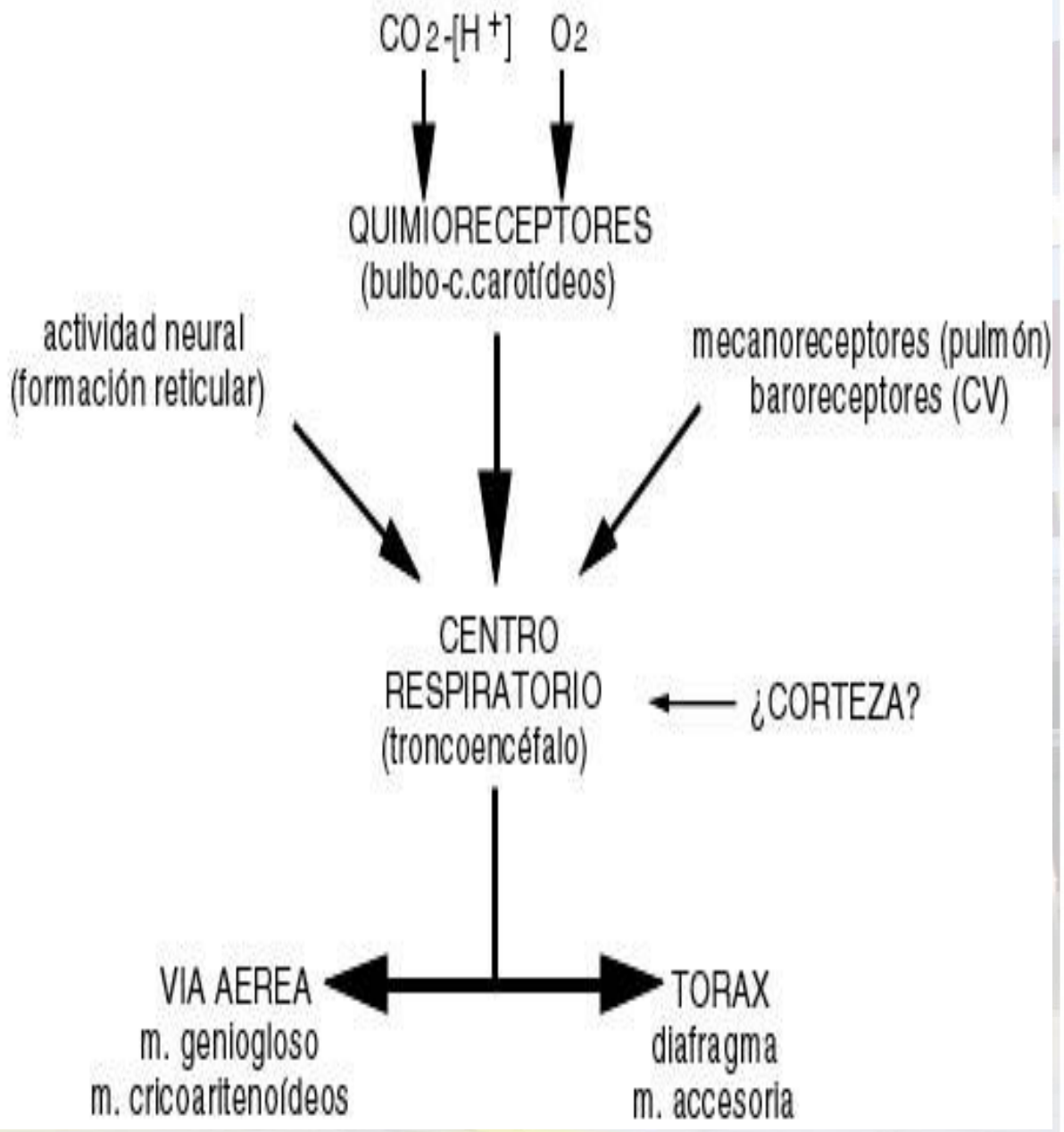
Envían la información de lo que tiene que hacer a los efectores (por vía eferente).

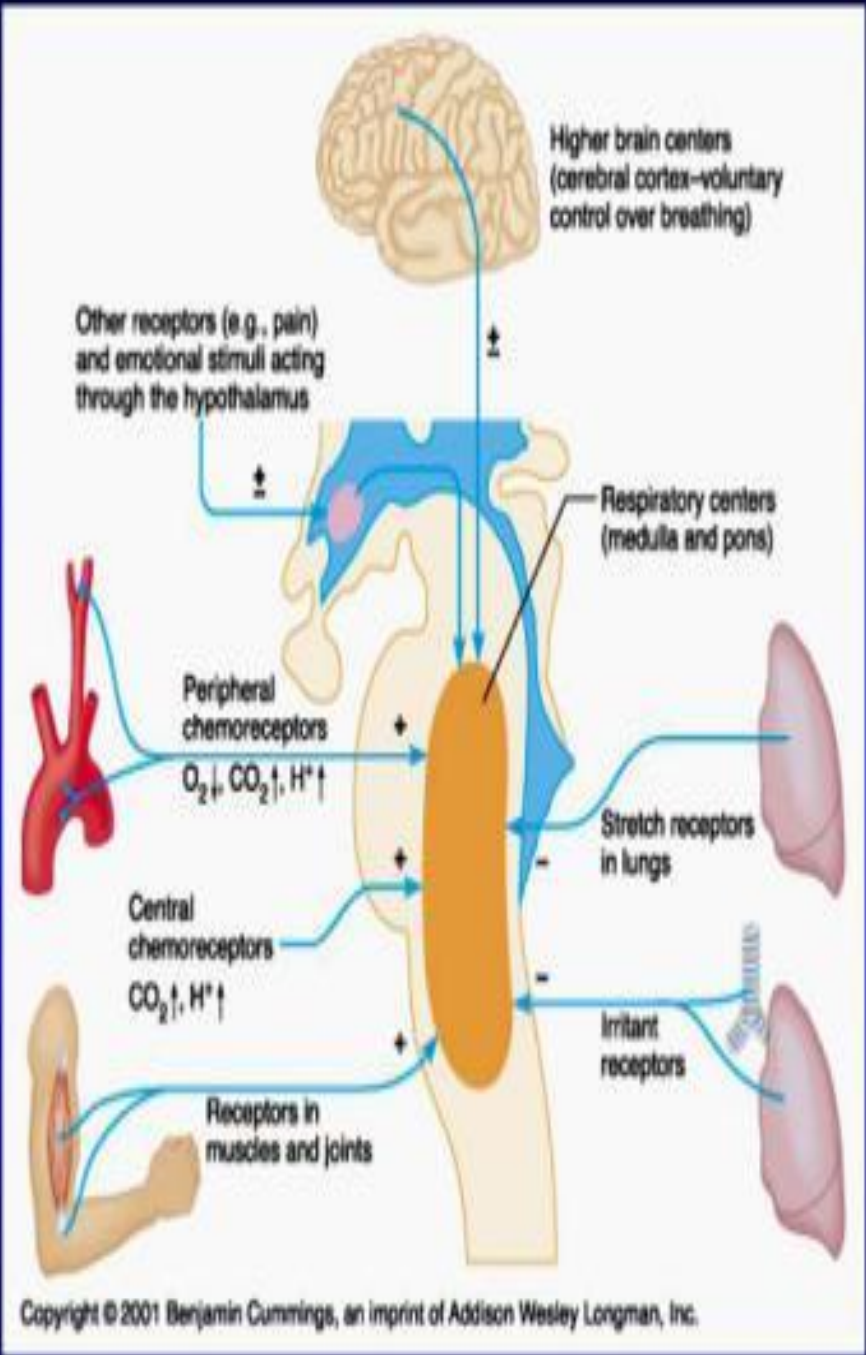
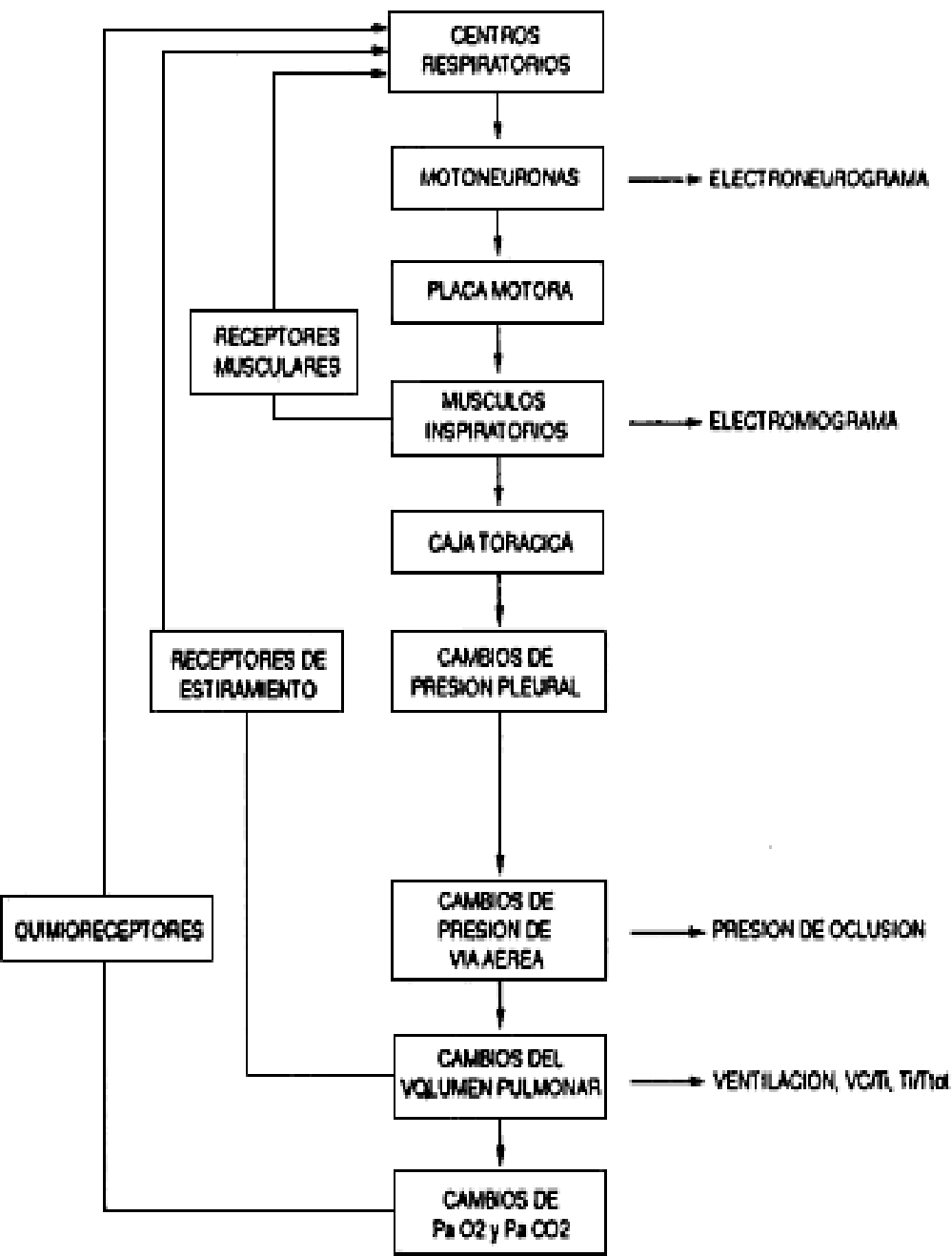
Los centros de control son zonas del encéfalo.

## EFECTORES

Los músculos que intervienen en la respiración.

Efector es cualquier célula, órgano, miembro que realice y ejecute una acción.









Sagittal  
plane

**Centro  
respiratorio**

Área neumotáxica

Área apnéusica

Área de la ritmicidad:  
area:

Área de la inspiración

Área de la expiración



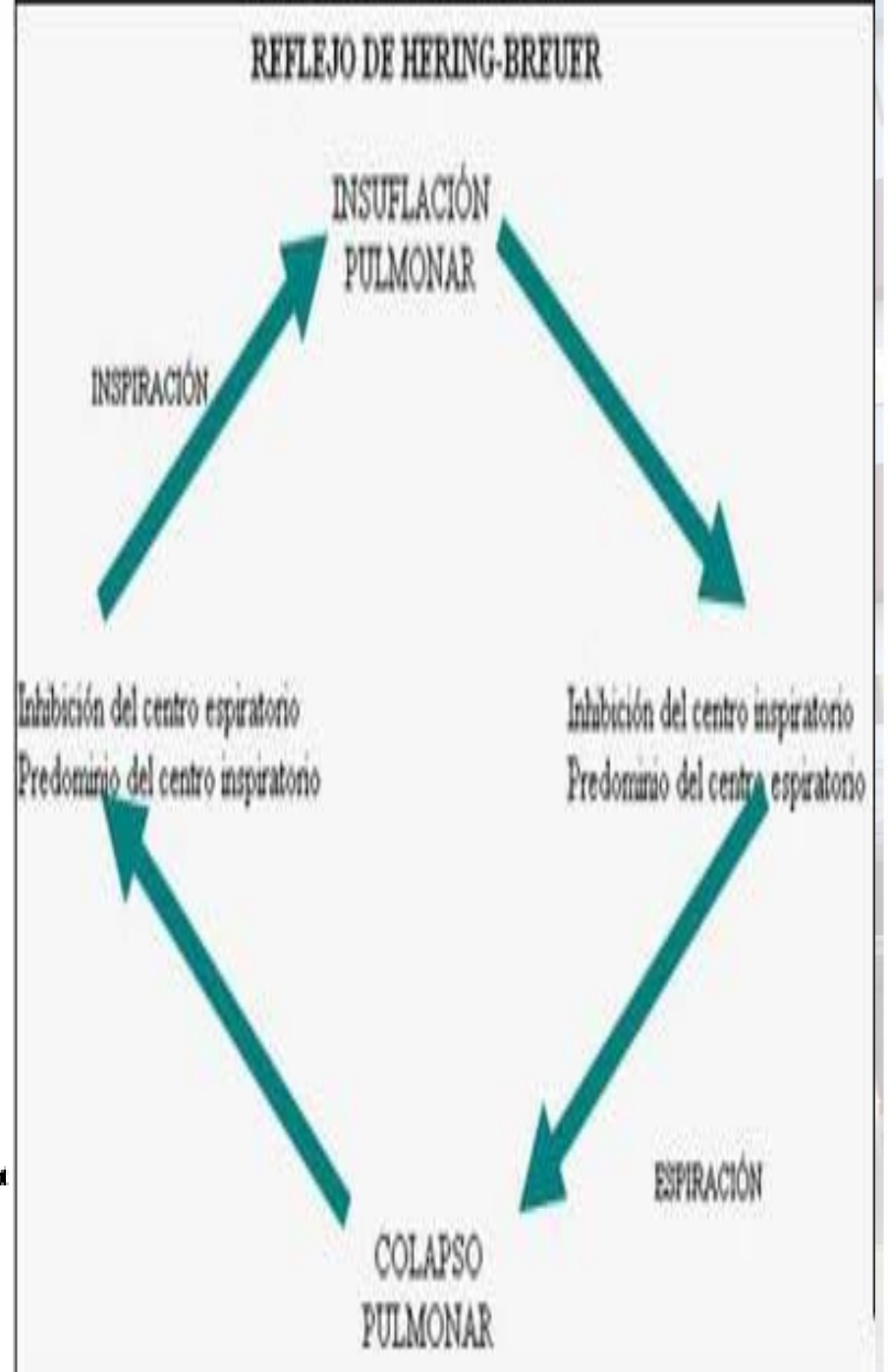
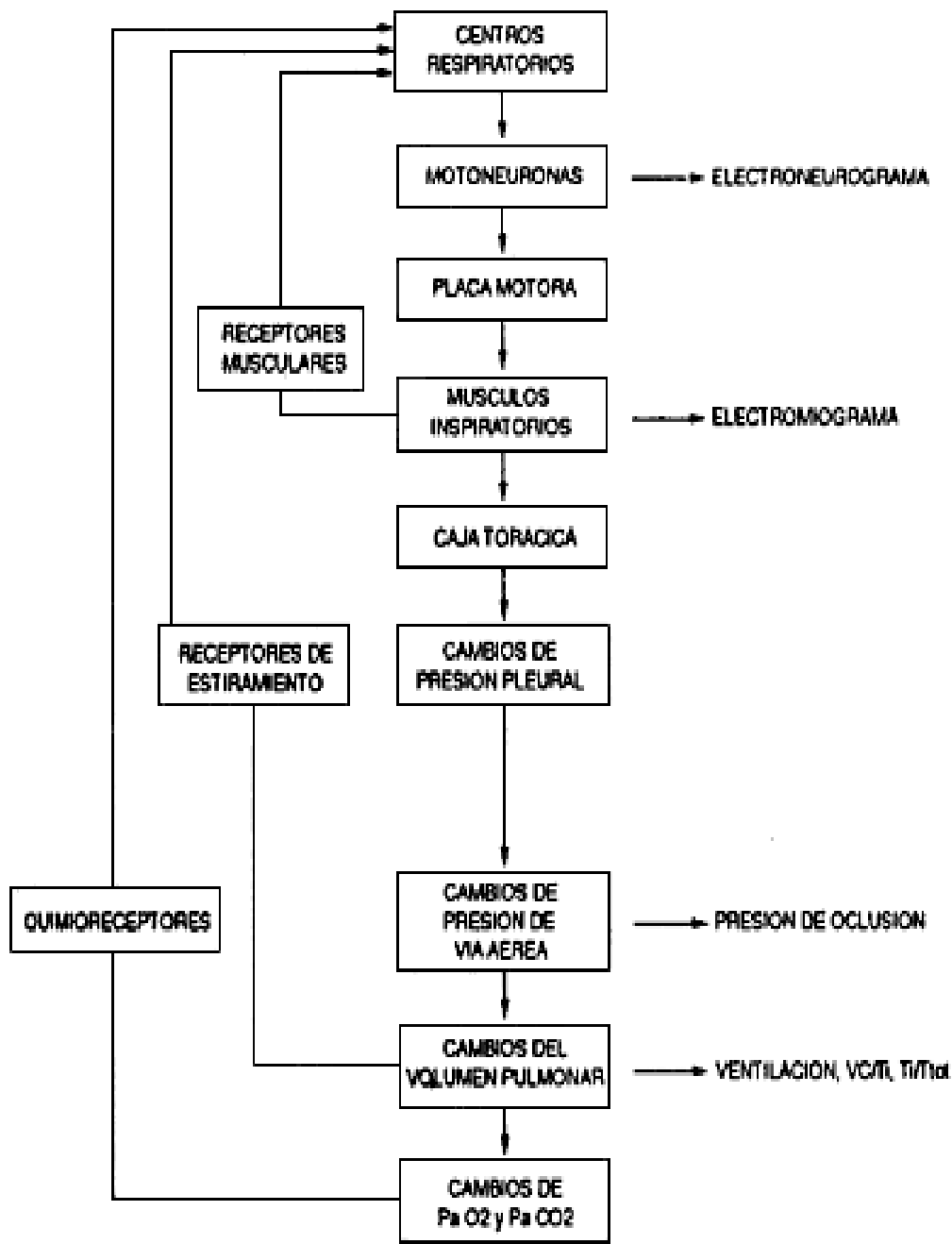
Mesencéfalo

Protuberancia

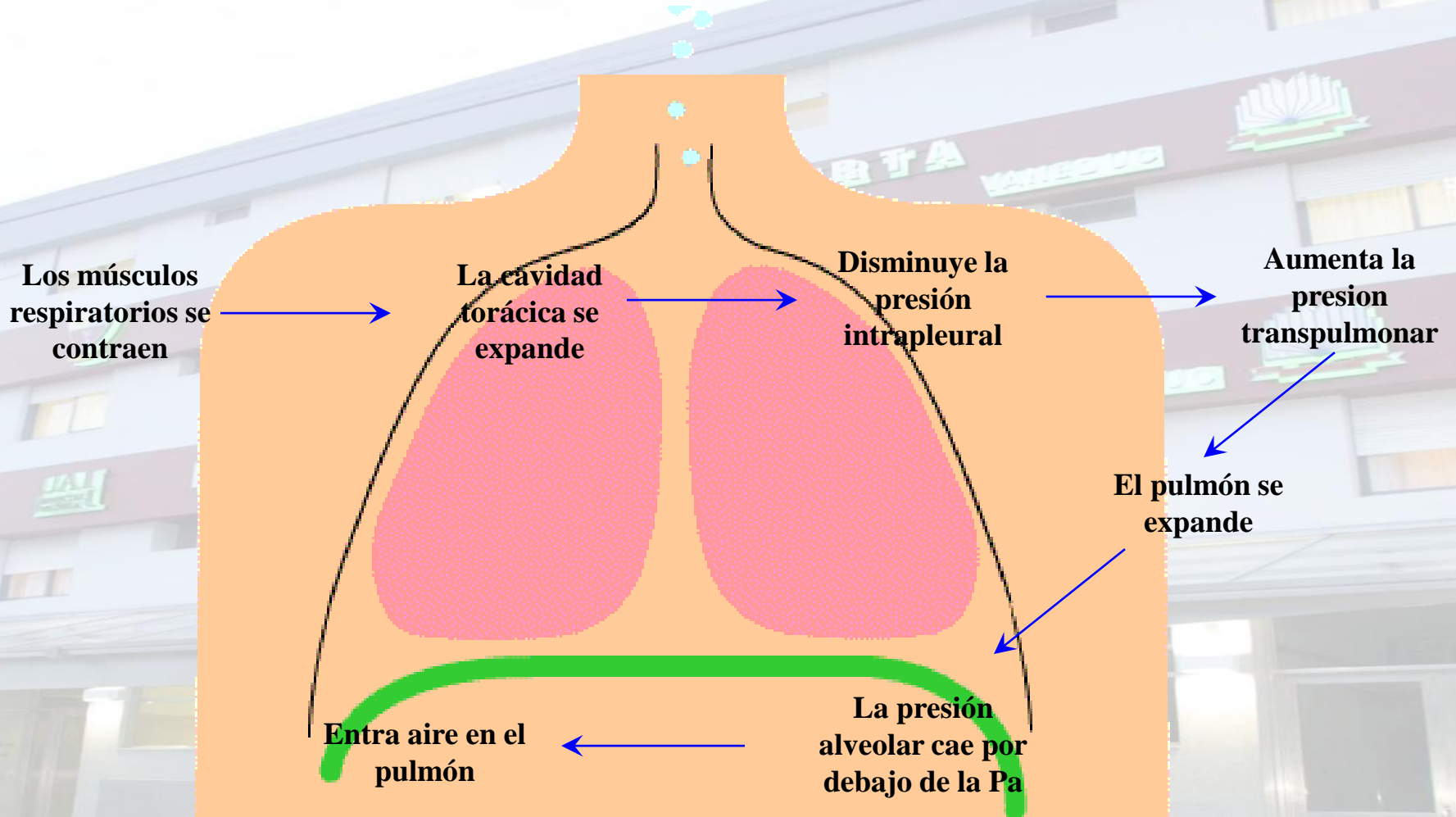
Bulbo  
raquídeo

Médula  
espinal

# REFLEJO DE HERING-BREUER



# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar



# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



Disminuye la presión intrapleurales



## INSPIRACIÓN

La contracción del diafragma y de los músculos intercostales externos aumenta los volúmenes torácico y pulmonar, lo que disminuye la presión intrapulmonar a alrededor de 3 mm Hg.

La inspiración, auxiliada por la contracción de los músculos accesorios, como los escalenos y esternocleidomastoideos, disminuye la presión intrapulmonar a +20 mm Hg o menos.

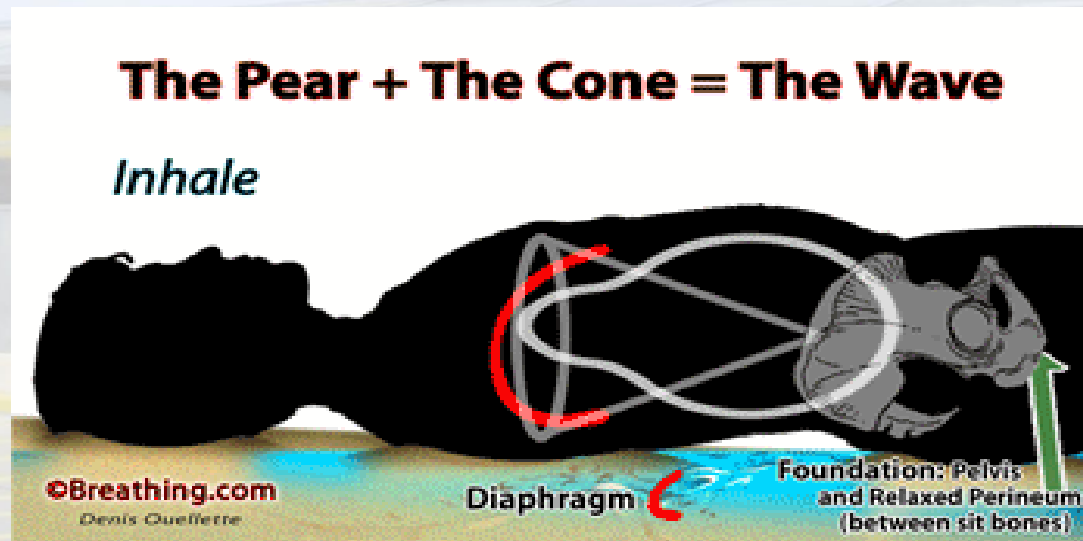


# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los  
músculos  
respiratorios  
se contraen



Costo  
abdominal



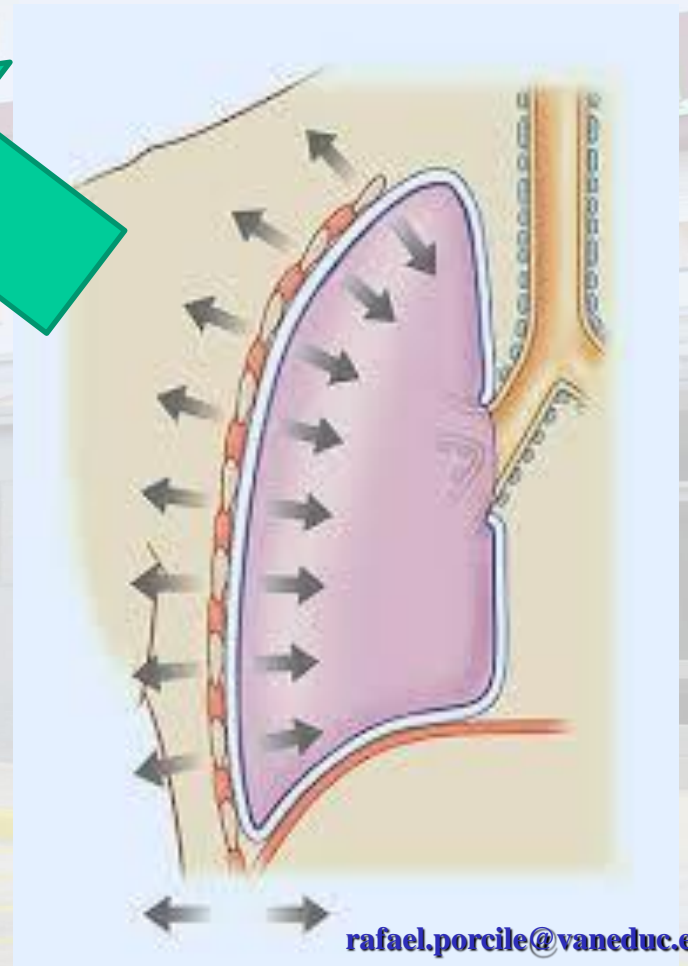
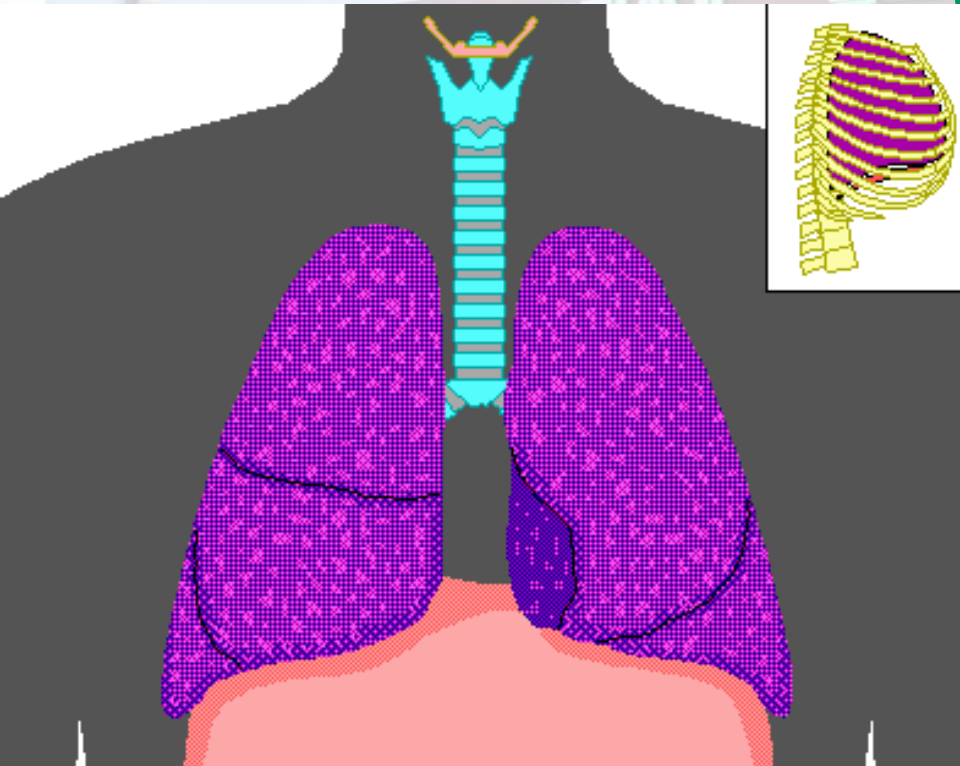
Costal  
Superior

El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

La fuerza muscular se opone a múltiples fuerzas que tienden a colapsar el pulmón

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande

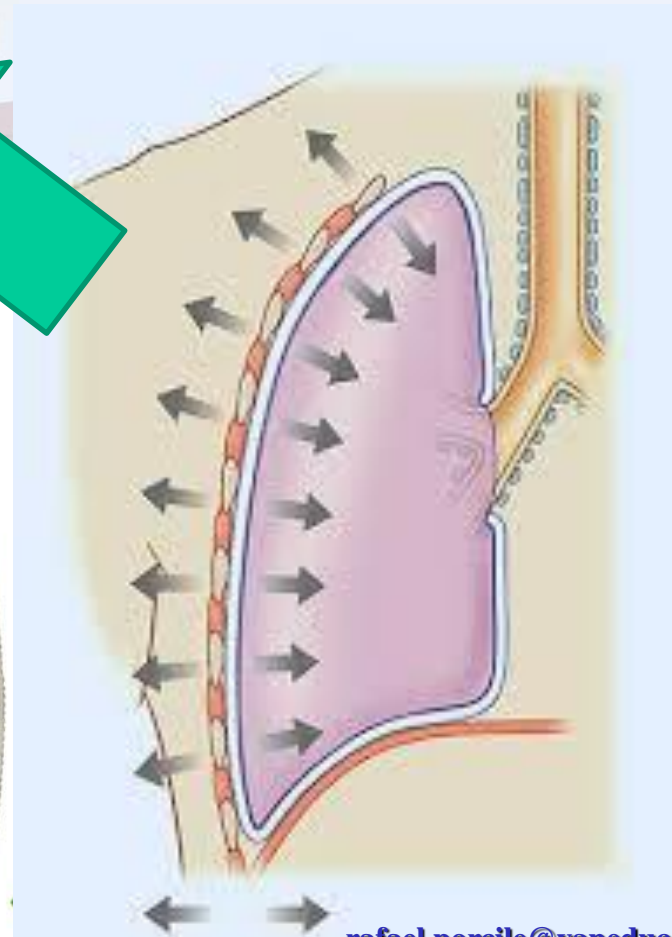
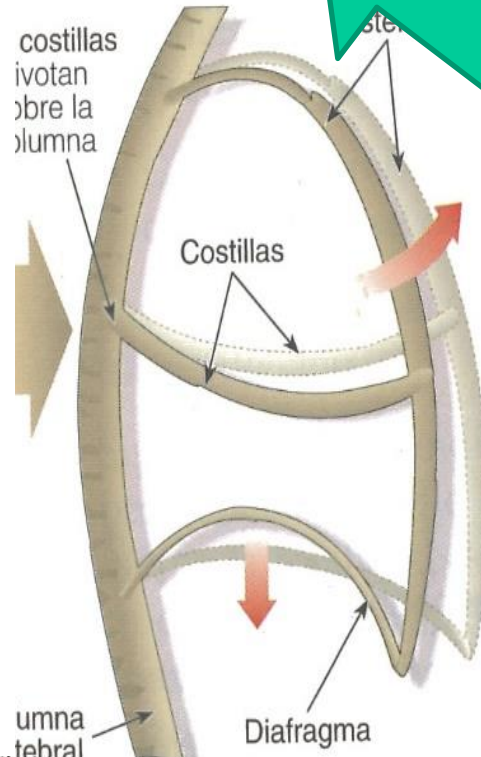
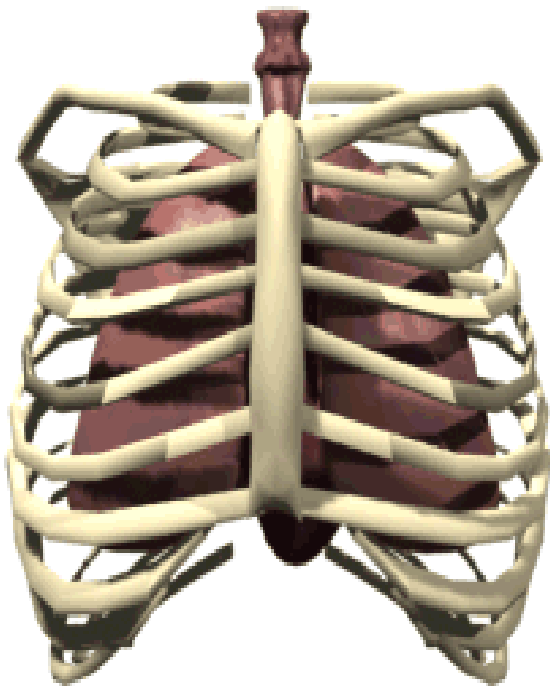


El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

La fuerza muscular se opone a múltiples fuerzas que tienden a colapsar el pulmón

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande





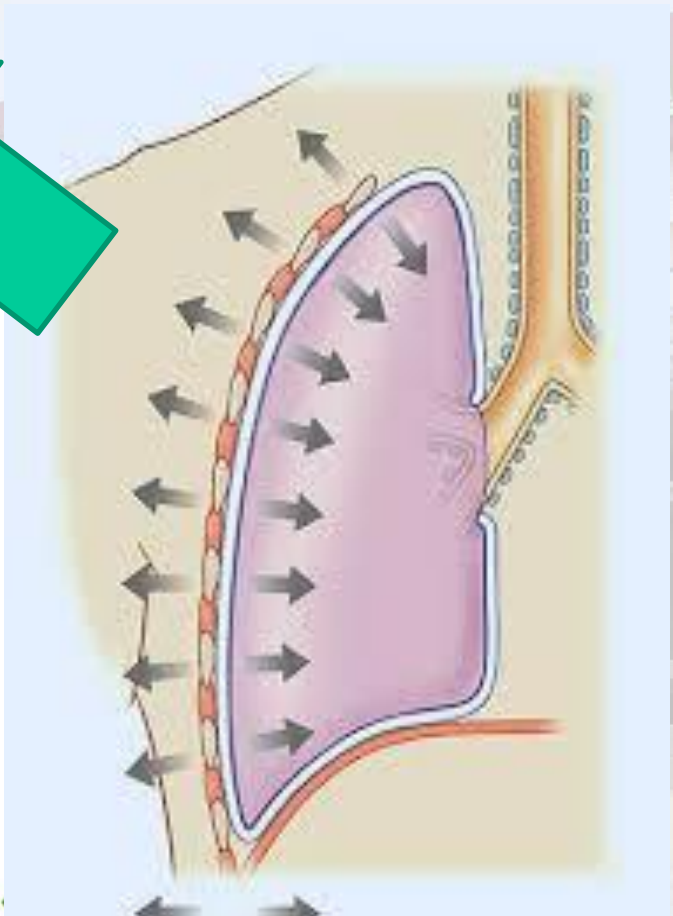
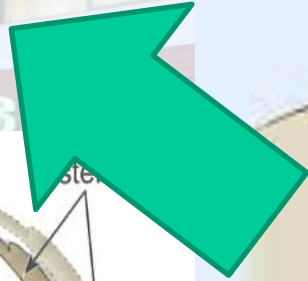
El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

La fuerza muscular se opone a múltiples fuerzas que tienden a colapsar el pulmón

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande

**EI TORAX SIEMPRE TIENDE A EXPANDIRSE POR RAZOPNES DE CONFORMACION OSTEO ARTICULAR**



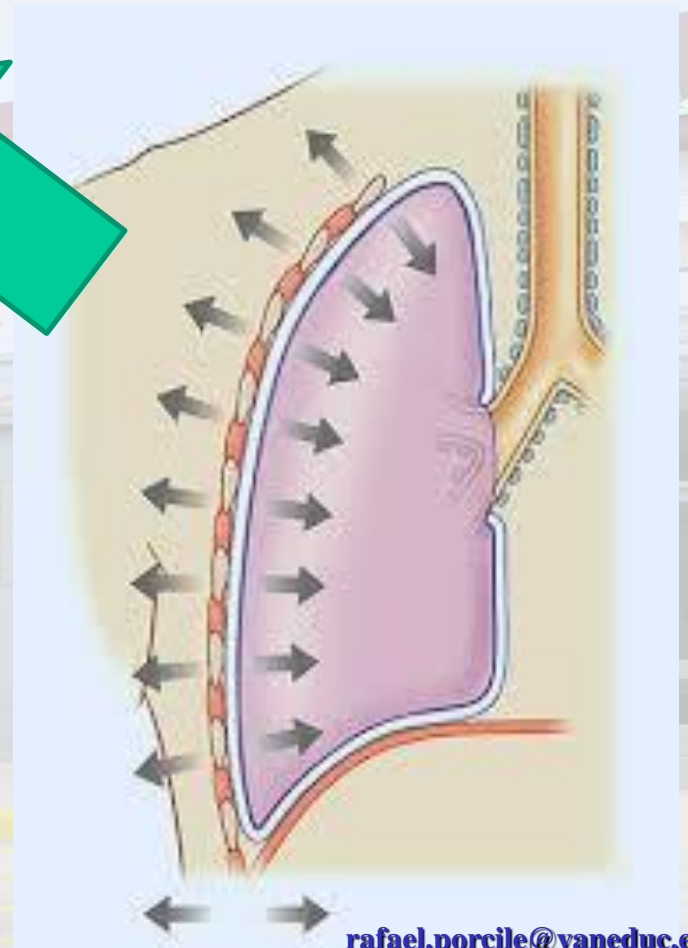
El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

La fuerza muscular se opone a múltiples fuerzas que tienden a colapsar el pulmón

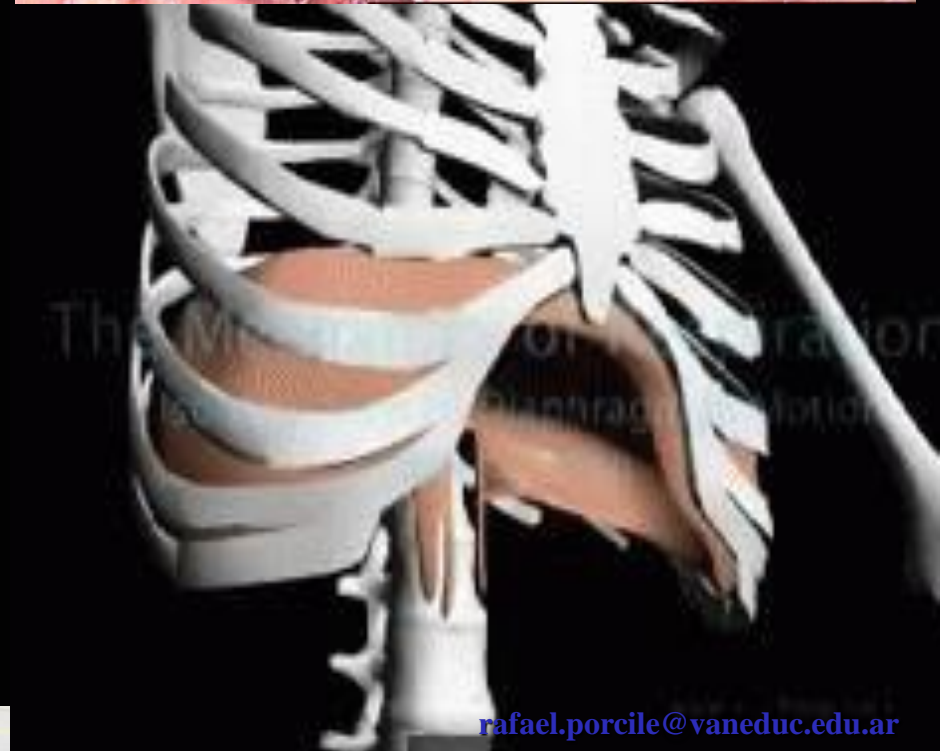
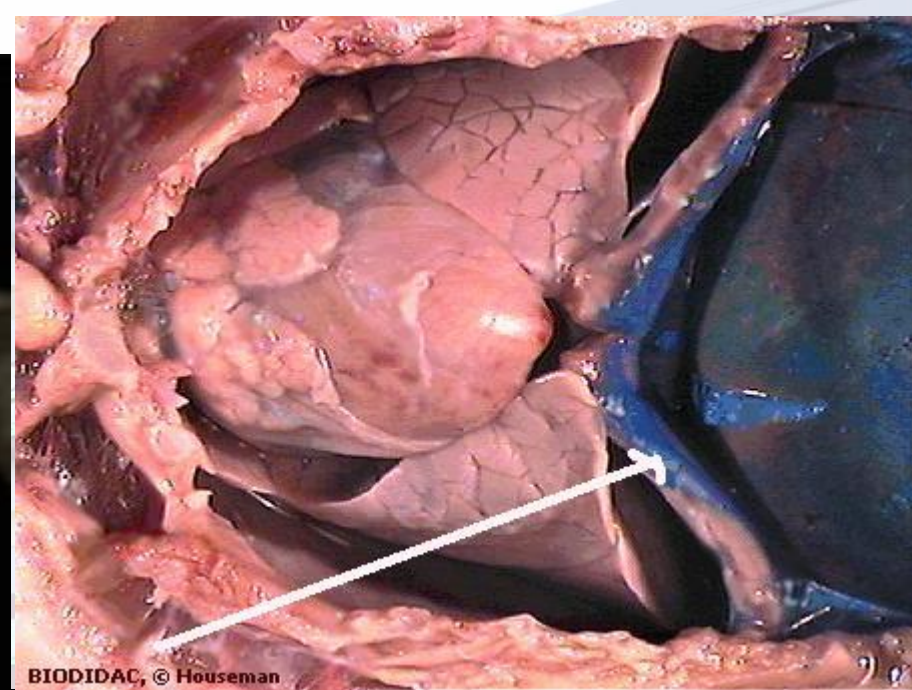
Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



**MUSCULOS MAS  
EXPANSION  
OSTEOARTICULAR  
TORACICA AMBOS  
“TIRAN PARA AFUERA”**



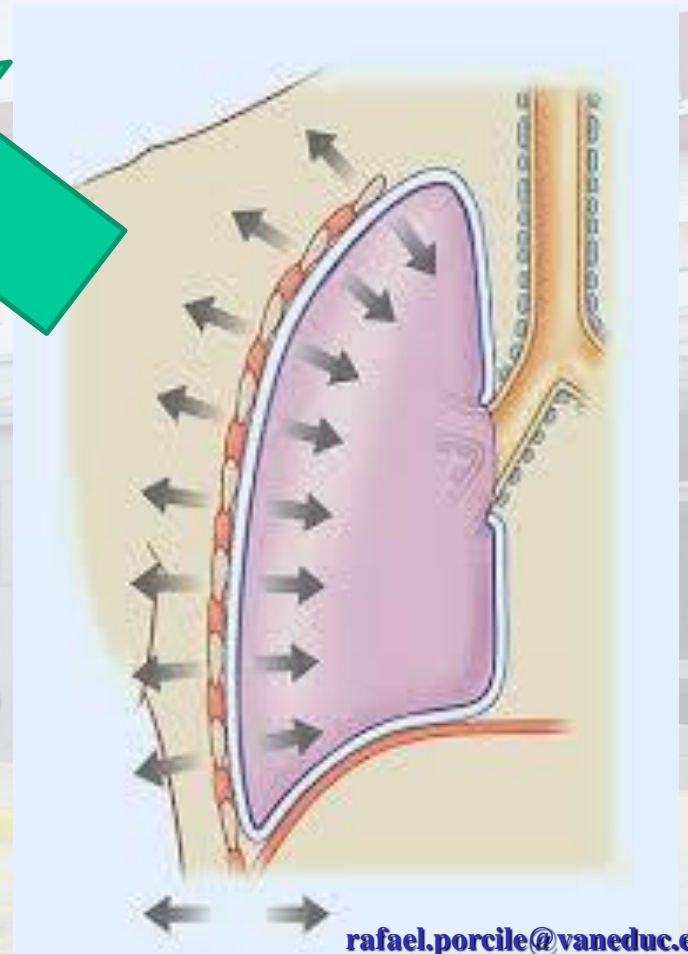
El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

La fuerza muscular se opone a múltiples fuerzas que tienden a colapsar el pulmón

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



En  
INSPIRACION  
ganan las fuerzas  
expansoras



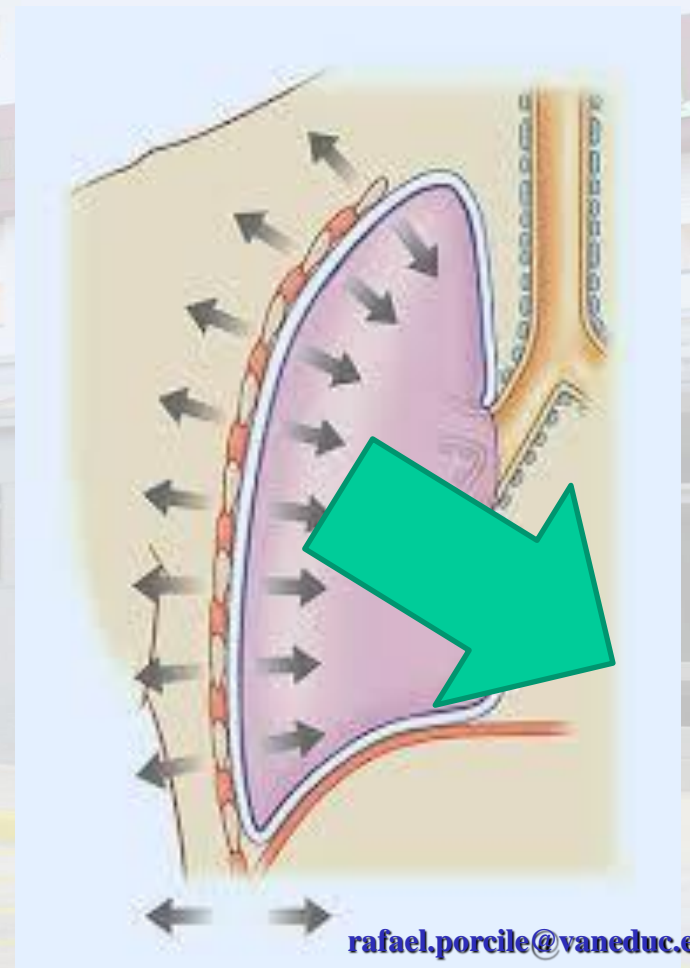
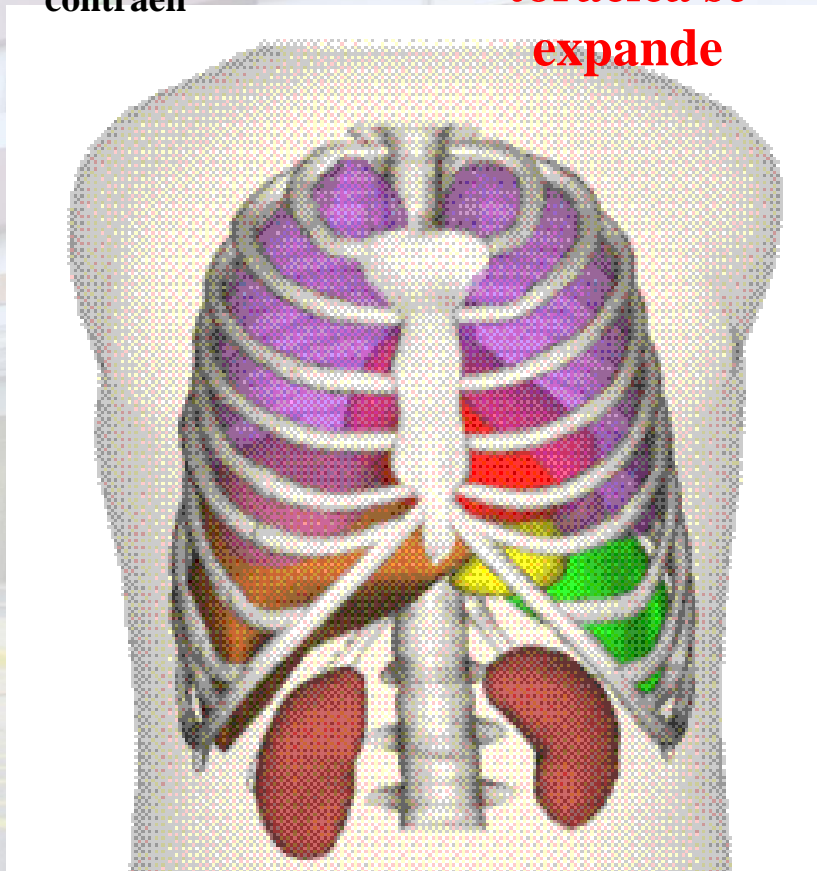
El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

**Las resistencias tienden al colapso pulmonar**

Los músculos respiratorios se contraen



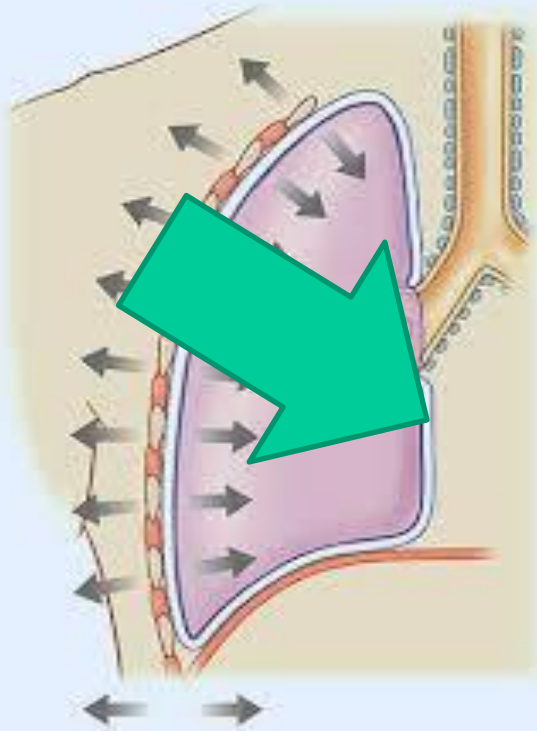
**La cavidad torácica se expande**



# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande



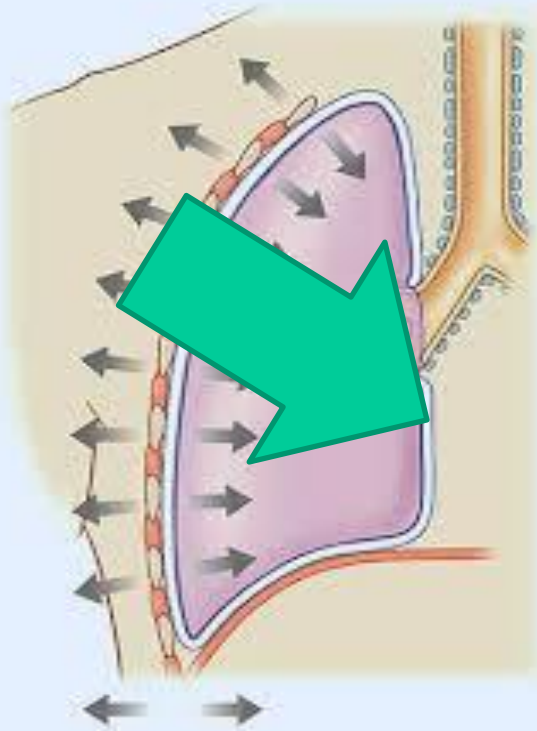
## RESISTENCIA PULMONAR

- Está dada por la resistencia del tejido pulmonar más la resistencia de la vía aérea.
- La resistencia de las vías aéreas constituye el 80% de la resistencia total.
- La resistencia de las vías aéreas puede elevarse en forma significativa en presencia de algunas enfermedades.

# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande



## Resistencias pulmonares

### □ Resistencias elásticas (estáticas):

dependen de la distensibilidad pulmonar (elasticidad y tensión superficial) y son las más importantes en condiciones normales.

### □ Resistencias aéreas (dinámicas):

dependen del diámetro de las vías aéreas y del flujo de aire. Pueden ser importantes en patología por estrechamiento de las vías (asma, bronquitis crónica,...)

El trabajo respiratorio ( $w$ ) es proporcional al producto del  $\Delta P \times \Delta V$ .

Tiene dos componentes:

**Elástico (65%)**: es el necesario para superar la retracción elástica de la caja, del parénquima pulmonar (1/3) y de la TS de los alvéolos (2/3). Aumenta en: obesos, fibrosis pulmonar, falta de factor surfactante.

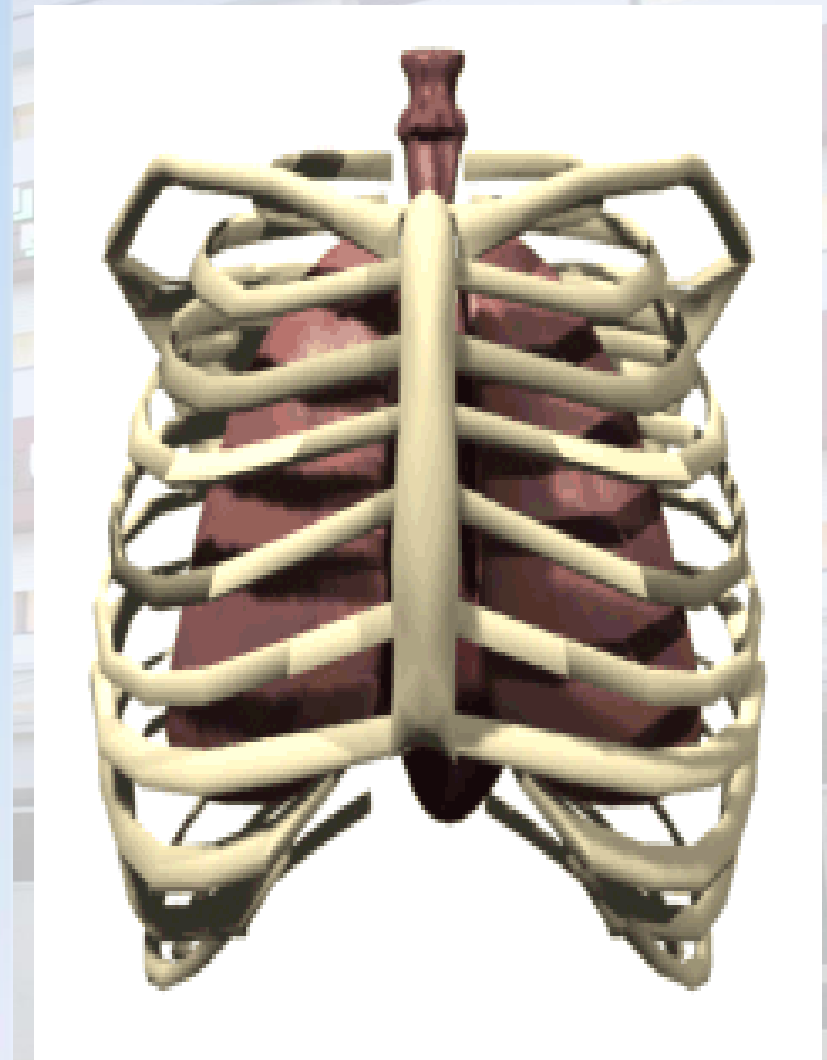
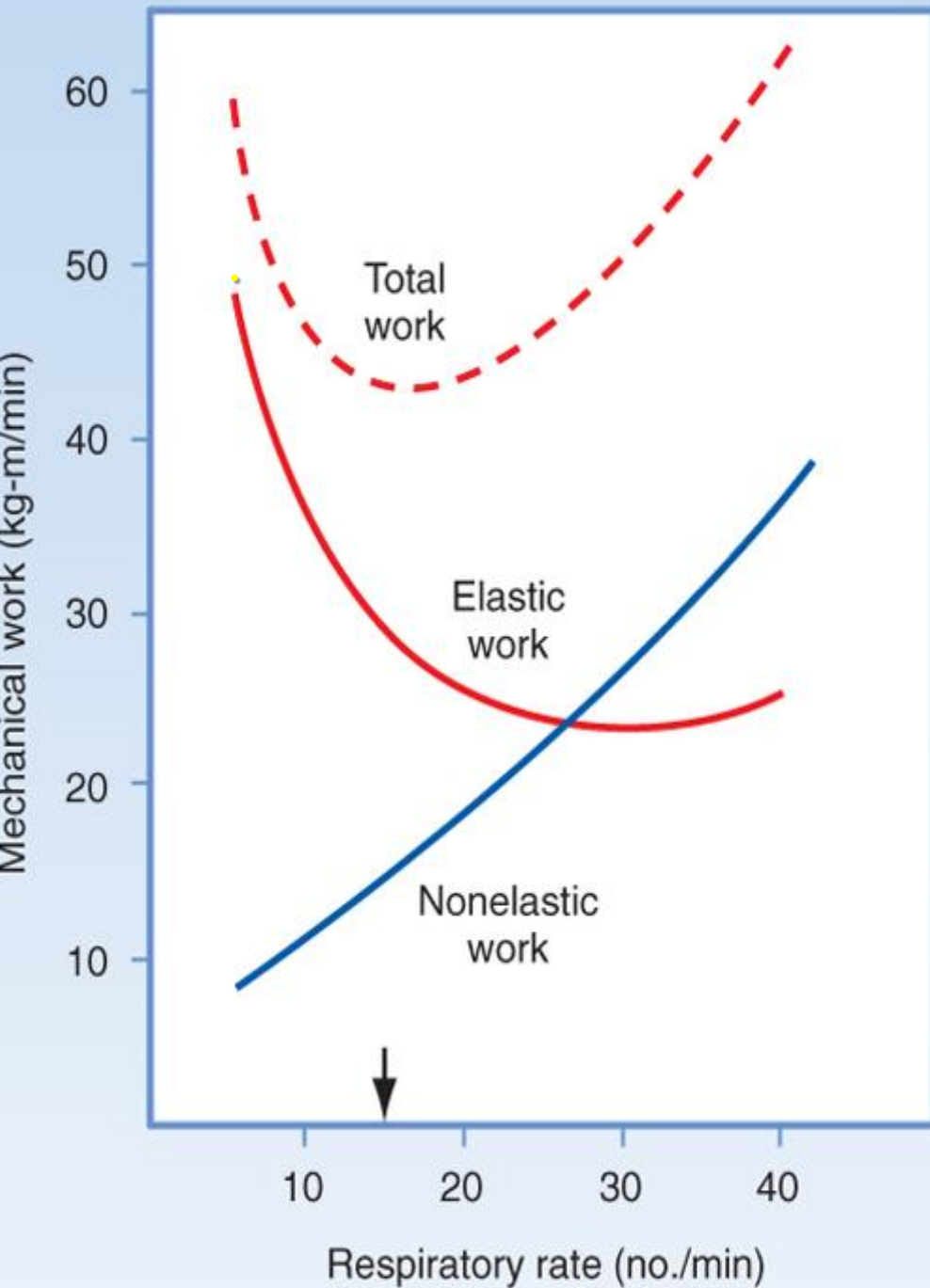
**Resistivo o No elástico (35%)**: es el necesario para superar la resistencia de los tejidos, 20%, (aumenta en sarcoidosis) y de las va, 80%, (aumenta en EPOC u obstrucción de va superior por cuerpo extraño). Aumenta mucho durante la espiración forzada porque ocurre compresión dinámica de las va.

En respiración eupnéica: 3% del consumo de  $O_2$  se invierte en el trabajo respiratorio.

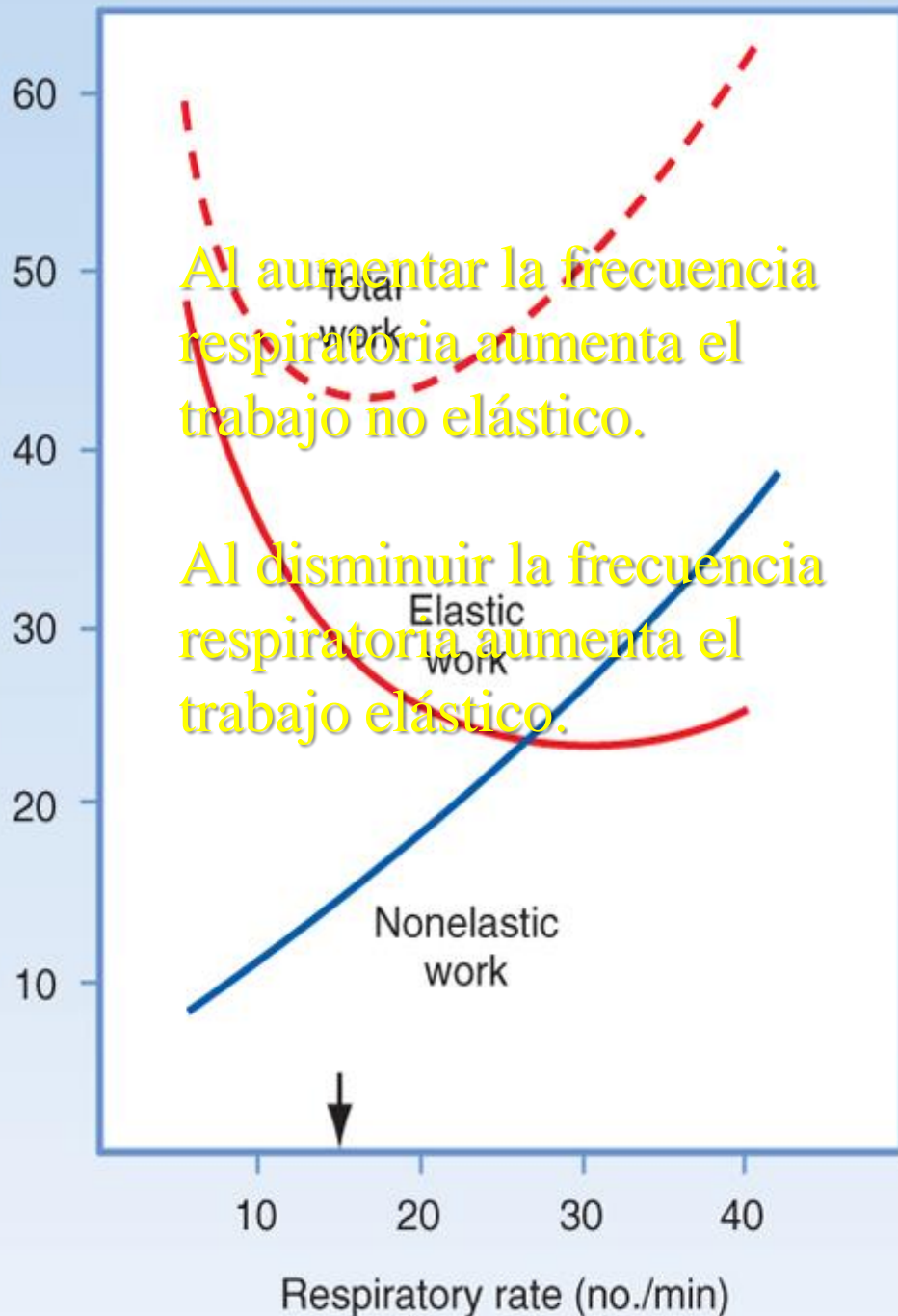
En ejercicio máximo aumenta el trabajo respiratorio (5% del consumo de oxígeno).

En pacientes con EPOC el costo energético del trabajo respiratorio limita el ejercicio. 30% del consumo oxígeno se invierte en trabajo respiratorio.



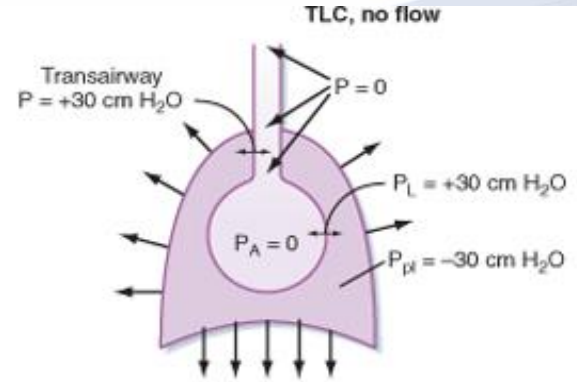


Mechanical work (kg-m/min)

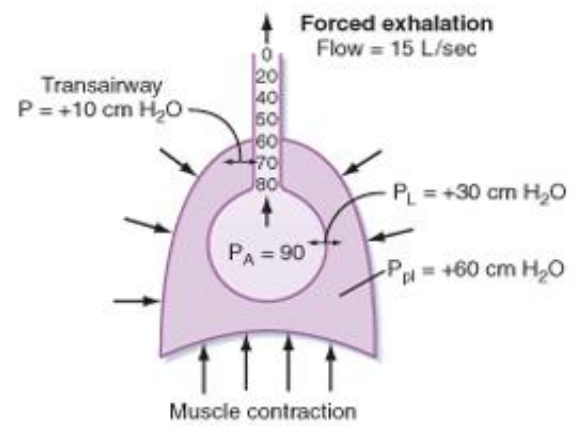


Al aumentar la frecuencia respiratoria aumenta el trabajo no elástico.

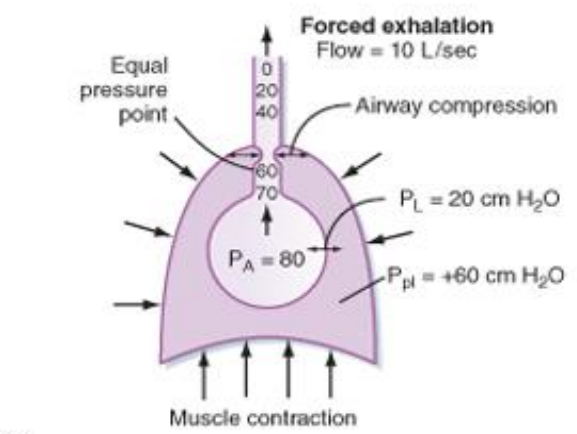
Al disminuir la frecuencia respiratoria aumenta el trabajo elástico.



A



B

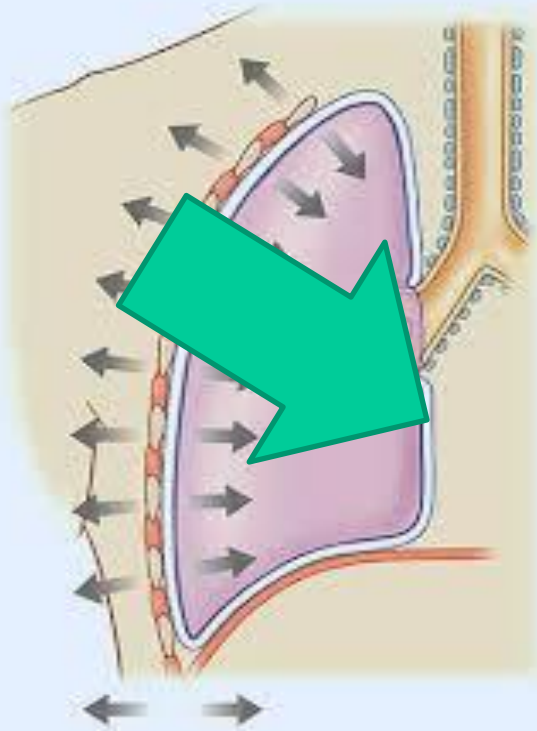


C

El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar más importantes en condiciones normales.

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande



## Resistencias aéreas (dinámicas):

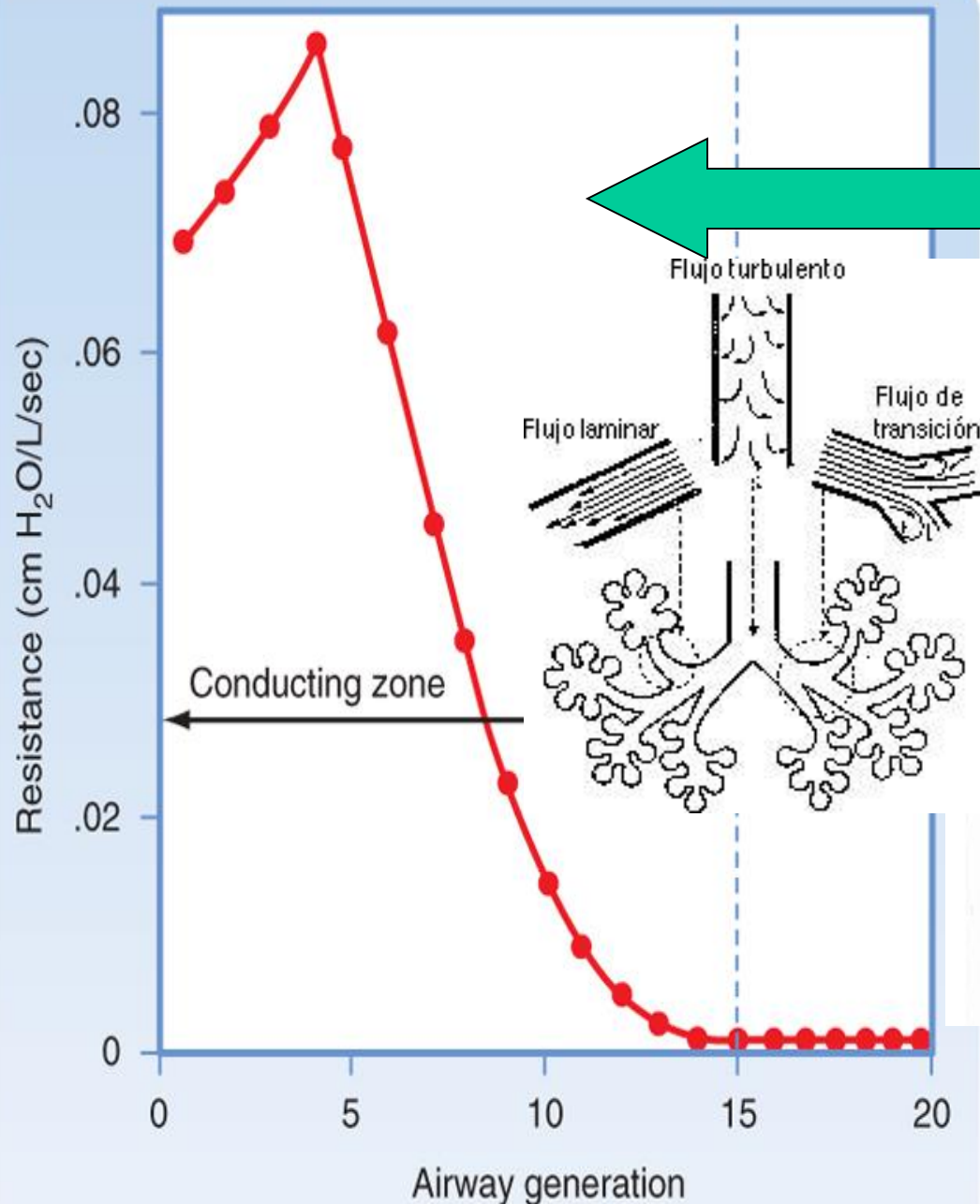
dependen del diámetro de las vías aéreas y del flujo de aire. Pueden ser importantes en patología por estrechamiento de las vías (asma, bronquitis crónica,...)

# Resistencia de las vías aéreas: resistencia al flujo de aire dentro de las vías aéreas

## Factores que la afectan:

- **Diámetro de las vías:** la mayor resistencia se encuentra en via superiores. Grado de contracción del músculo liso bronquial es importante (**tono músculo liso bronquial**), edema y moco.
- **Volumen pulmonar:** los bronquios de pequeño calibre están íntimamente conectados con el parénquima pulmonar, de tal forma que, a grandes volúmenes pulmonares las paredes de las vías aéreas son haladas y éstas se abren más (**interdependencia entre va y pulmones**).
- **Retracción elástica pulmonar:** si está disminuida, la  $P_{IP}$  es menos negativa de lo normal y la  $P_{TM}$  y el diámetro de las va es menor de lo normal con lo cual aumenta la Rva.
- **Rigidez de la vía aérea.**

# Resistencias a lo largo de las vías aéreas

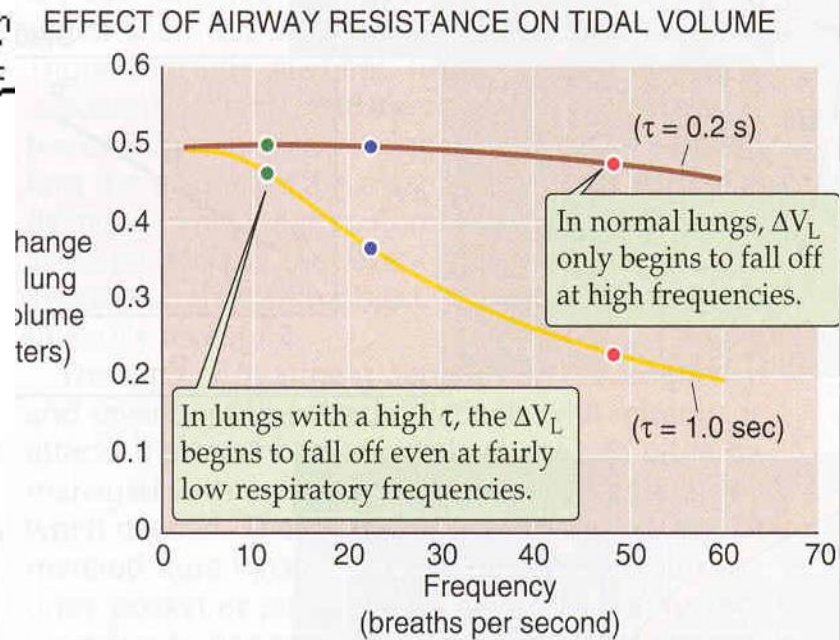


Bronquios lobares

Bronquios segmentarios

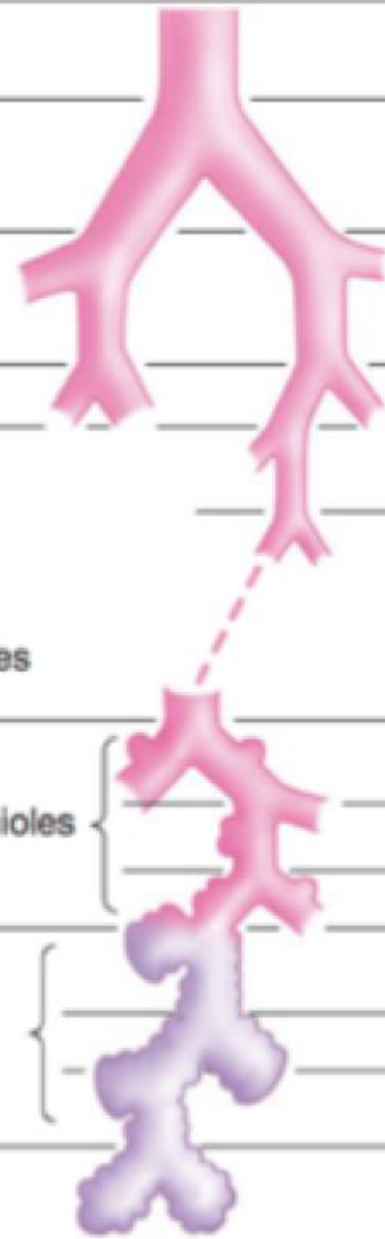
Bronquios subsegmentarios

Generación 7-8



encuentra en vías aéreas con diámetro > 2mm

|                  | Name of branches        | Number of tubes in branch |
|------------------|-------------------------|---------------------------|
| Conducting zone  | Trachea                 | 1                         |
|                  | Bronchi                 | 2                         |
|                  |                         | 4                         |
|                  | Bronchioles             | 8                         |
|                  |                         | 16                        |
|                  | Terminal bronchioles    | 32                        |
| Respiratory zone | Respiratory bronchioles | $6 \times 10^4$           |
|                  |                         | $5 \times 10^5$           |
|                  | Alveolar ducts          |                           |
|                  |                         | $8 \times 10^6$           |
| Alveolar sacs    |                         |                           |

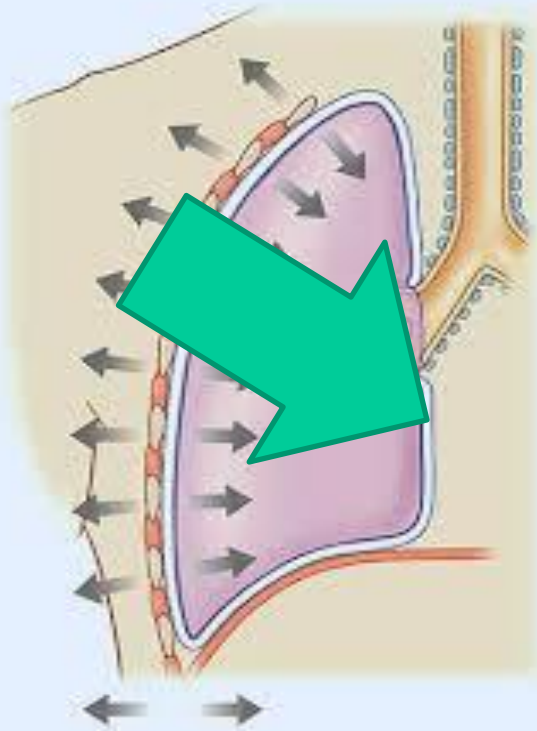


El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



## Resistencias pulmonares

---

### □ Resistencias elásticas (estáticas):

dependen de la distensibilidad pulmonar (elasticidad y tensión superficial) y son las más importantes en condiciones normales.

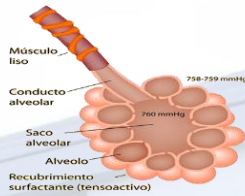






# LA TENSION SUPERFICIAL

# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar



## LA TENSION SUPERFICIAL TIENDE A COLAPSAR AL LOS ALVEOLOS

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande

### El papel del surfactante

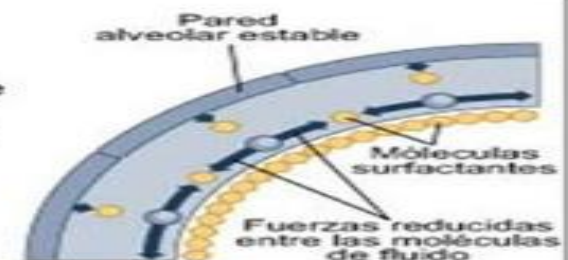
Casi siempre, tus pulmones se mantienen inflados gracias a un fluido llamado surfactante, producido por células especializadas y compuesto por proteínas de grasa. Además, se cree que juega un rol importante en la prevención de las infecciones pulmonares.

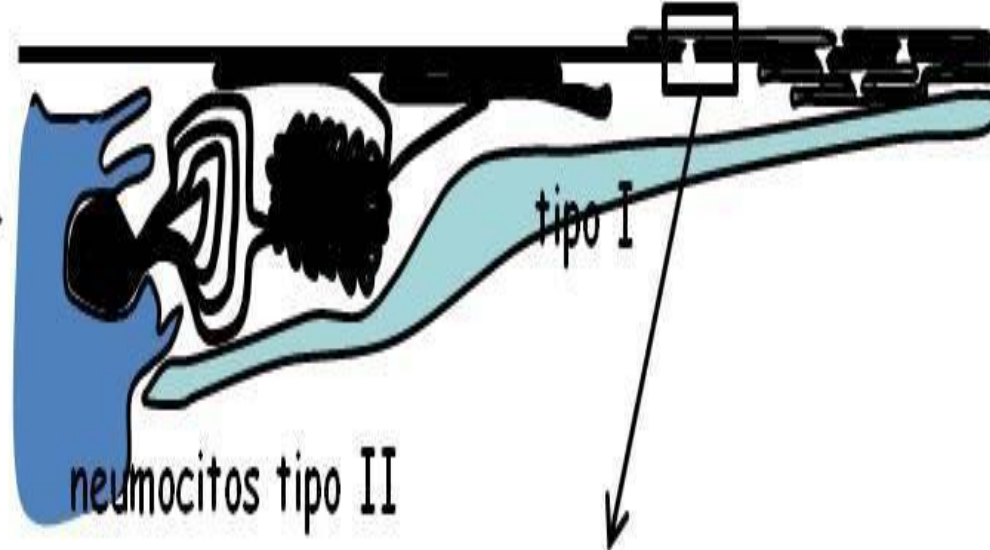


**-Sin surfactante**  
los alvéolos están recubiertos de un líquido acuoso, pero como las moléculas que lo componen se cohesionan, las paredes alveolares se arrastran hacia dentro y pueden llegar a colapsarse.

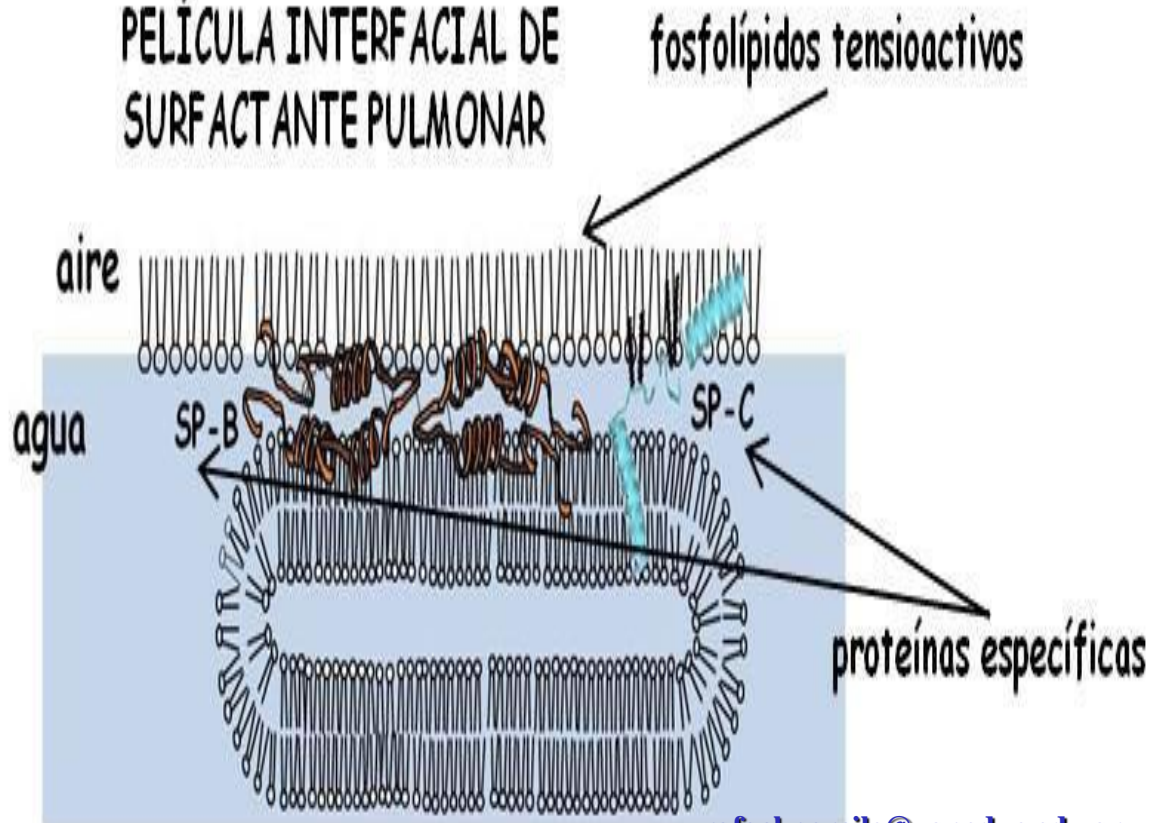


**-Con surfactante**  
Ciertas células de la pared alveolar segregan moléculas de surfactante, las que reducen la cohesión al pasar entre el fluido. Así, los alvéolos permanecen inflados para permitir el paso del aire.

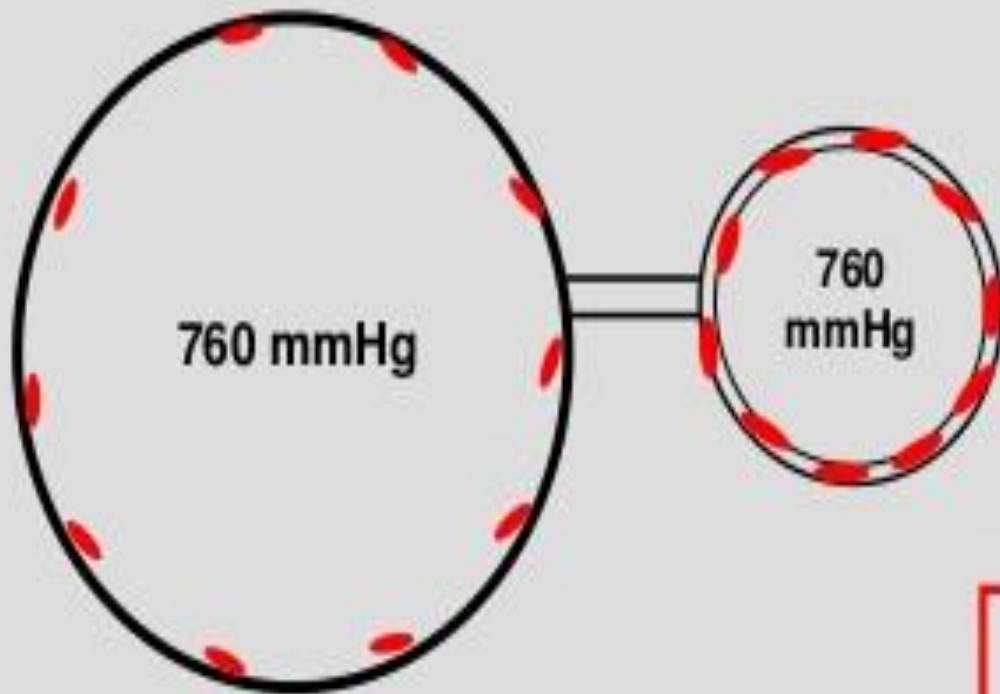




PELÍCULA INTERFACIAL DE SURFACTANTE PULMONAR



# Ley de Laplace



El alvéolo más chico  
tiene menor tensión  
superficial y ambos  
igualan sus presiones

$$P = \frac{2T}{r}$$

SIN SURFACTANTE LA PRESION  
SERIA MAYOR EN EL ALVEOLO  
MAS CHICO Y EL AIRE FUGARÍA  
A ALVEOLOS MAS GRANDES  
COLAPSANDOLO



El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

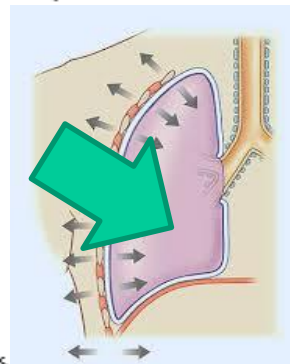
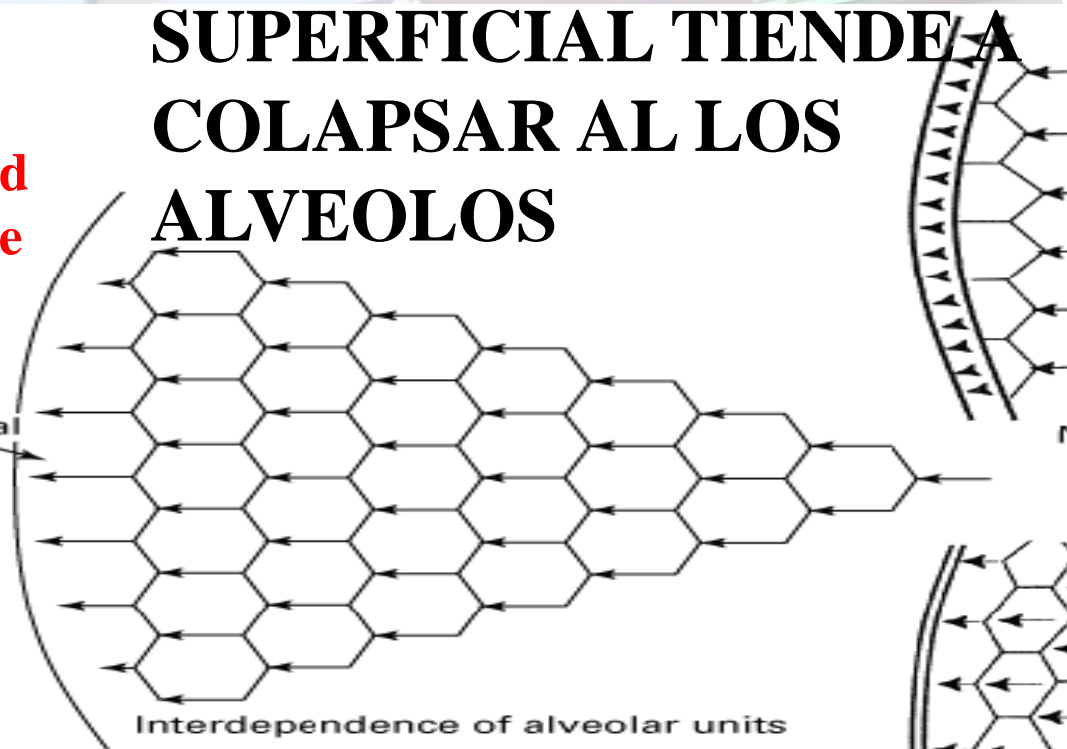
# LA TENSION SUPERFICIAL TIENDE A COLAPSAR AL LOS ALVEOLOS

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande

Intrapleural pressure

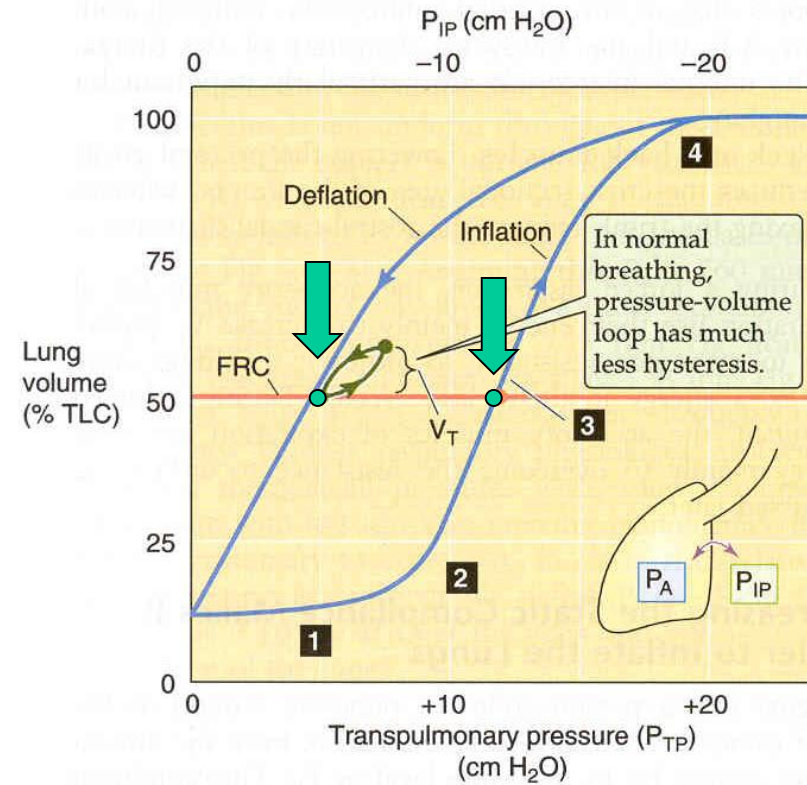


El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen

La cavidad torácica se expande

# Histéresis



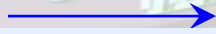
Diferencia entre curva de inflación y curva de deflación.

Se debe a que se requieren mayores presiones TP para abrir la vía aérea que para que no se cierre.

Durante la respiración normal el asa de histéresis es menor.

# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

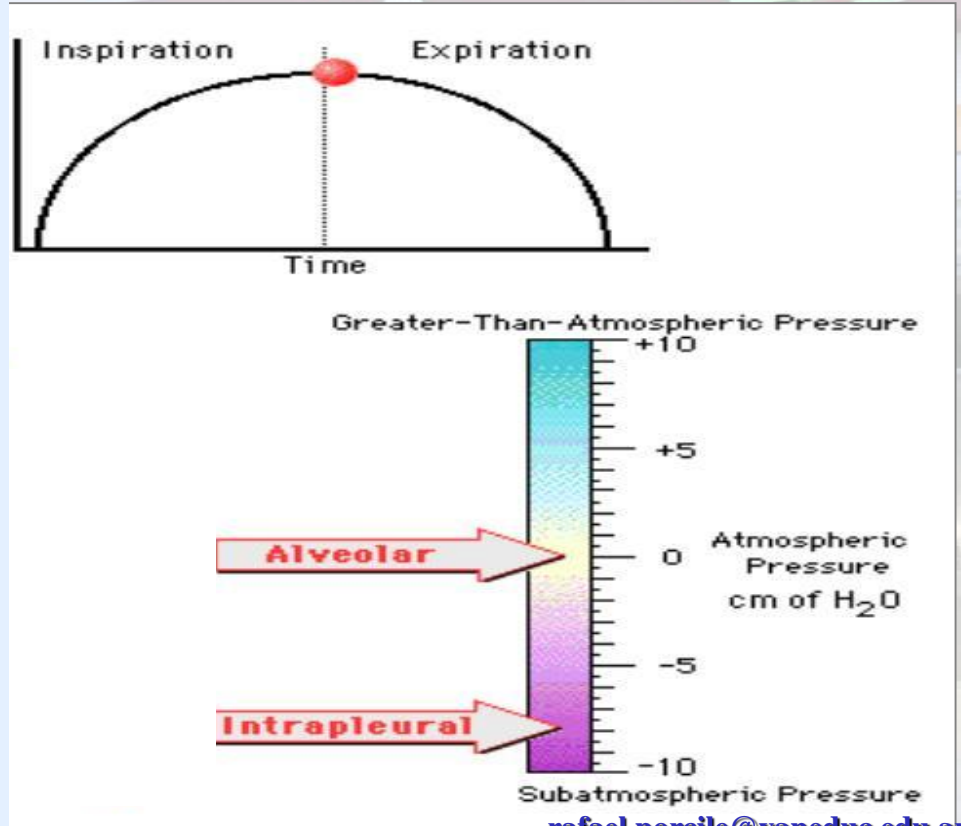
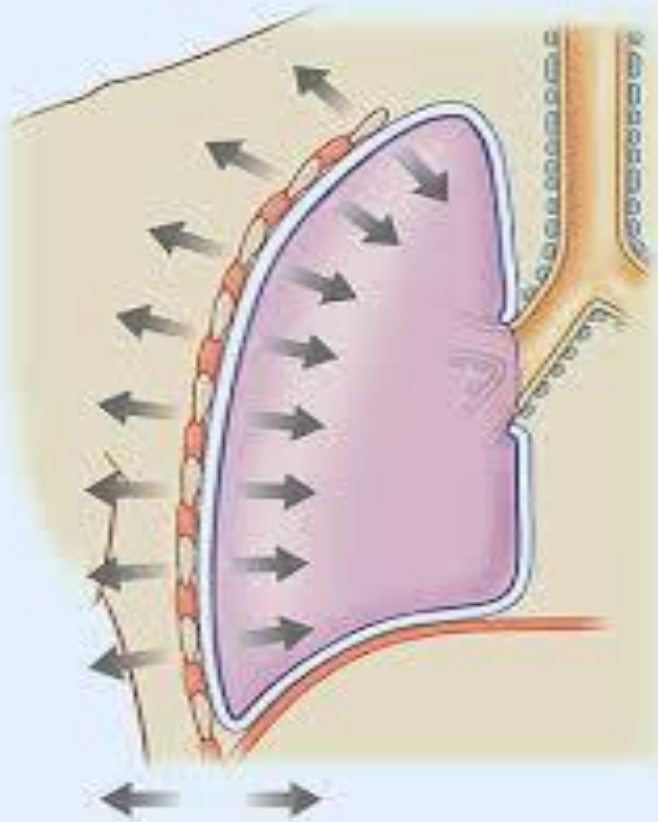
Los músculos respiratorios se



La cavidad torácica se



Disminuye la presión intrapleural





# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

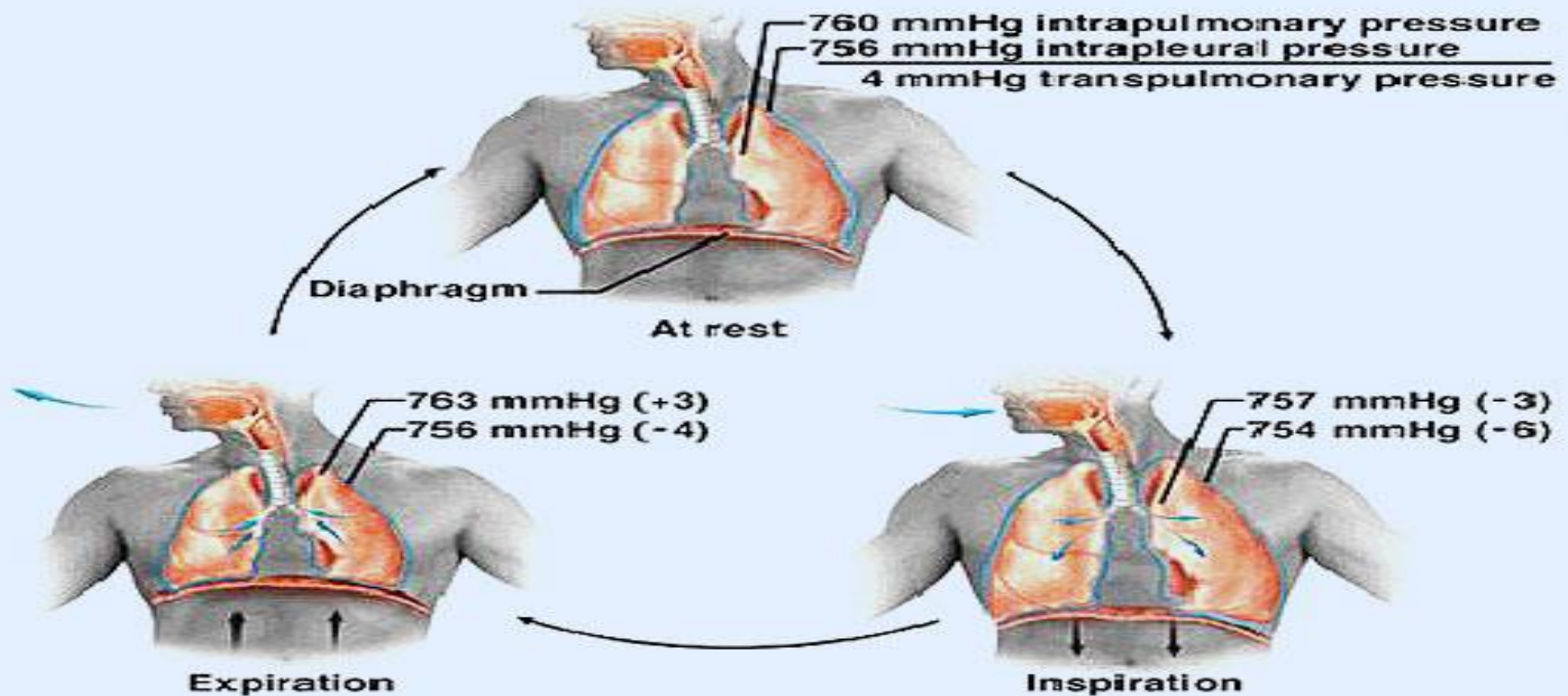
Los músculos respiratorios se contraen

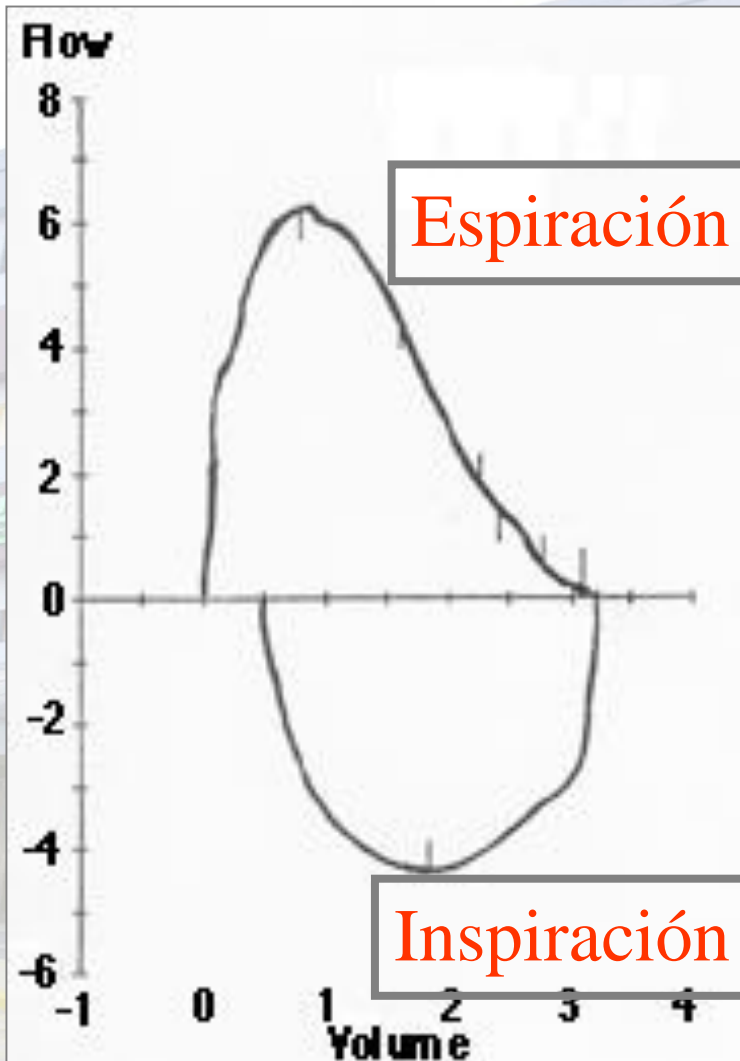


La cavidad torácica se expande



**Disminuye la presión intrapleurar**



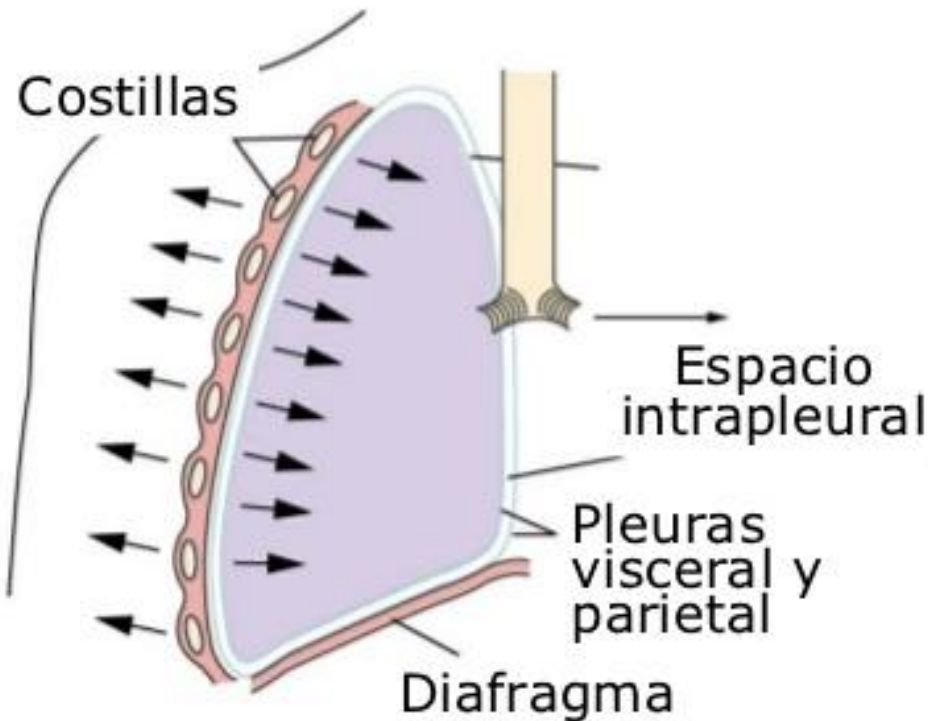


Se pueden representar las curvas flujo volumen para el ciclo completo  
Inspiración Expiración

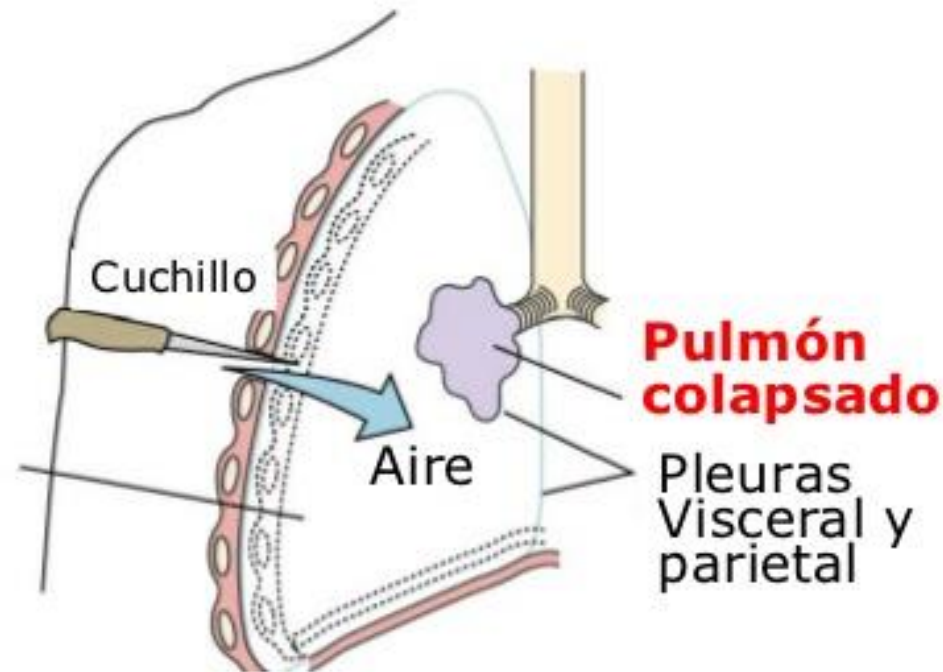


La integridad de la pleura es esencial para mantener expandidos los pulmones y para la mecánica ventilatoria

Pulmón normal



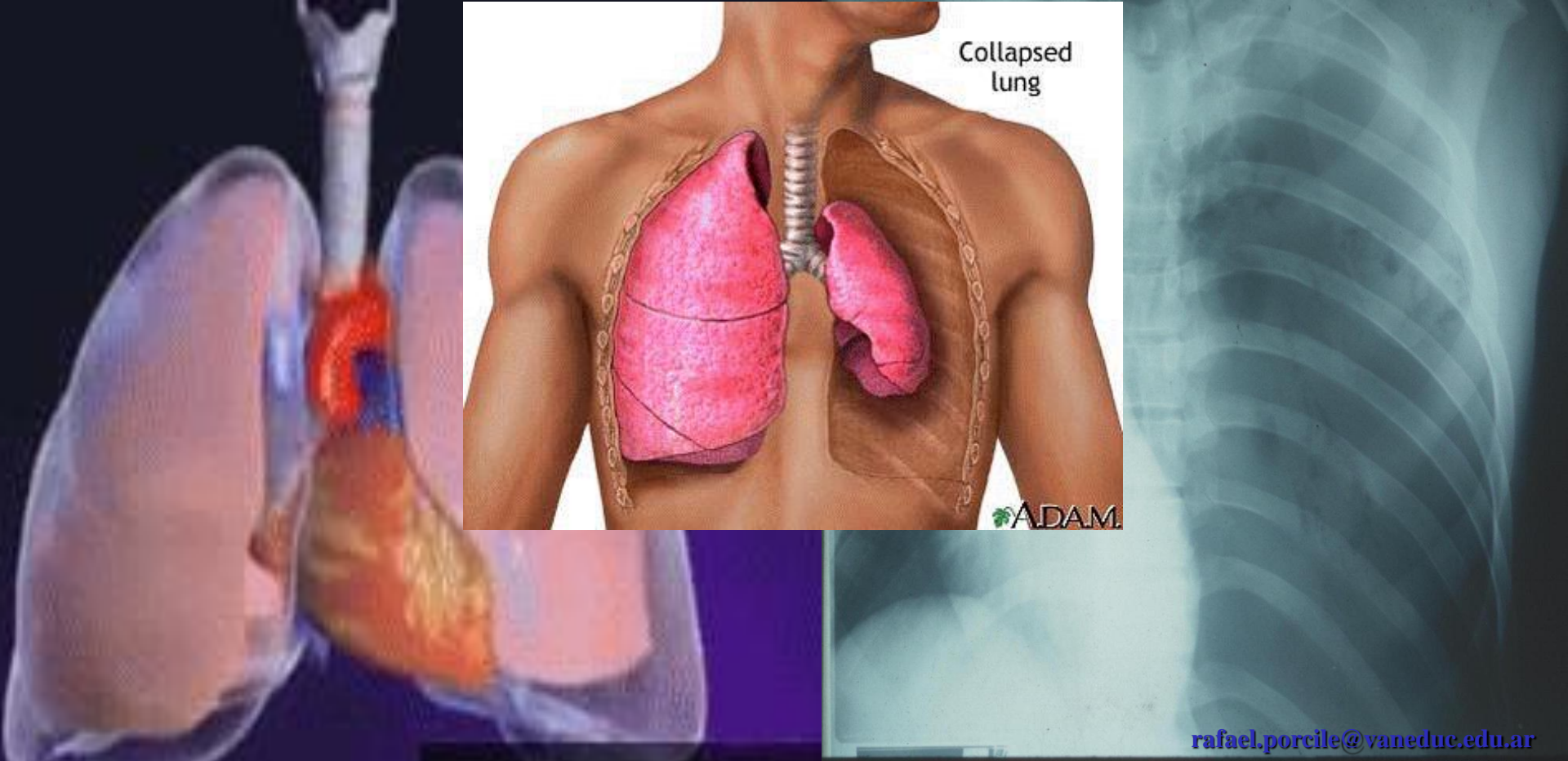
Neumotórax



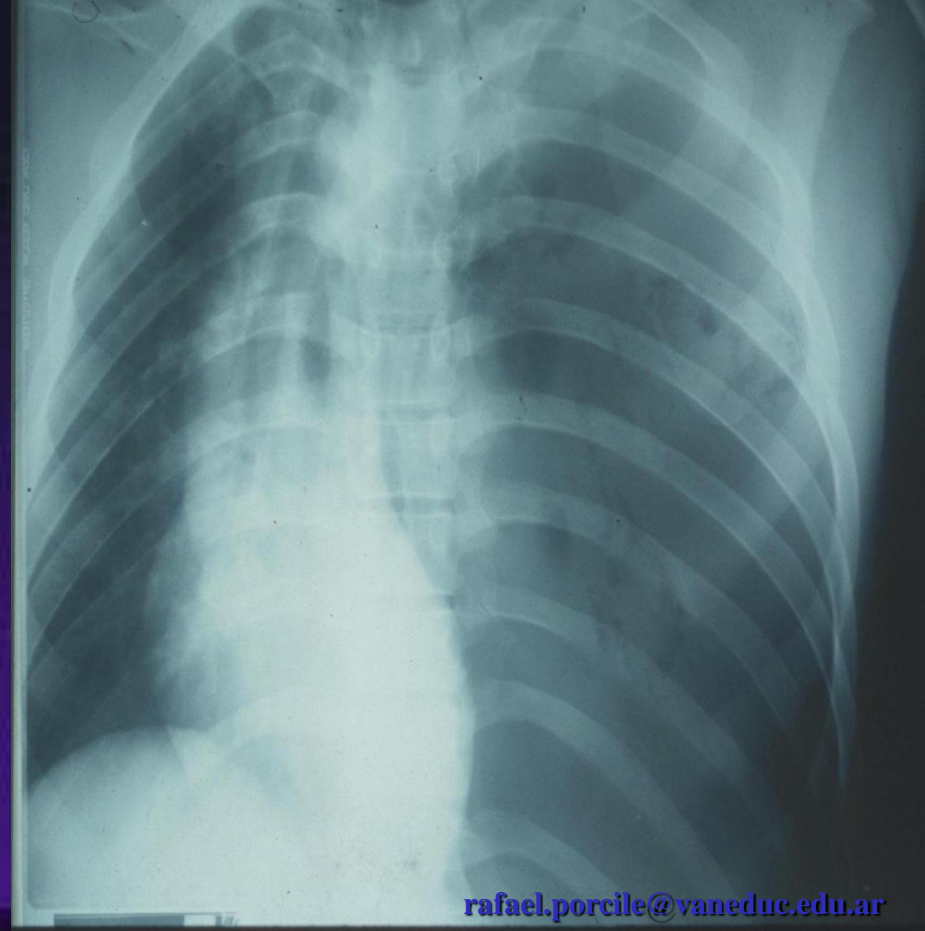
**PNEUMOTORAX:** Perdida de la presión negativa intrapleural y colapso pulmonar



# PNEUMOTORAX: Perdida de la presión negativa intrapleural y colapso pulmonar



PNEUMOTORAX: Perdida de la presión negativa intrapleural y colapso pulmonar





# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

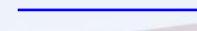
Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



Disminuye la presión intrapleurar

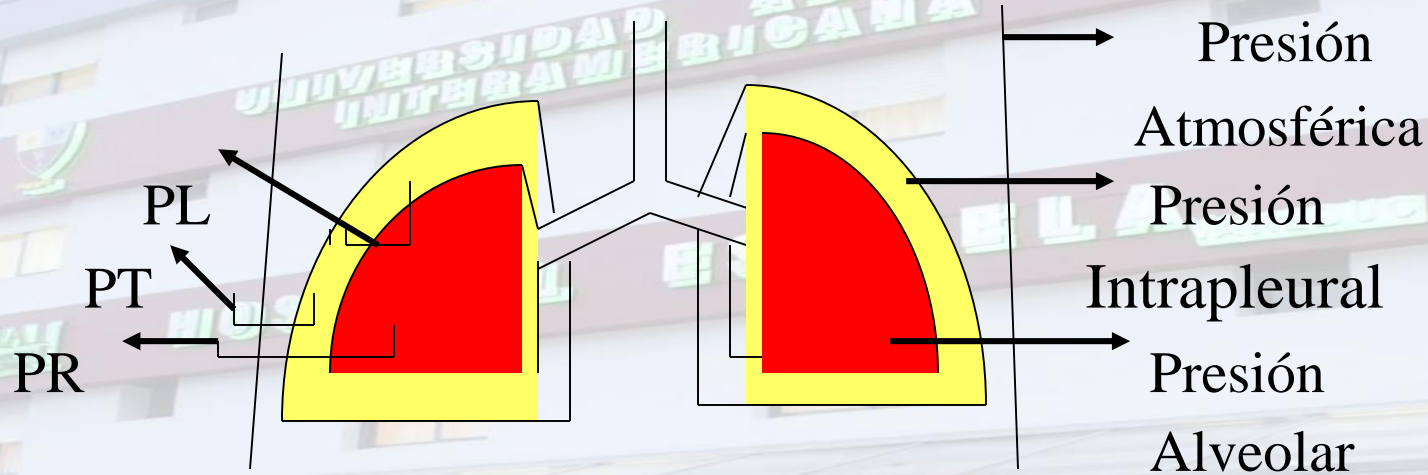


**Aumenta la presión trans pulmonar**





# Presiones pulmonares



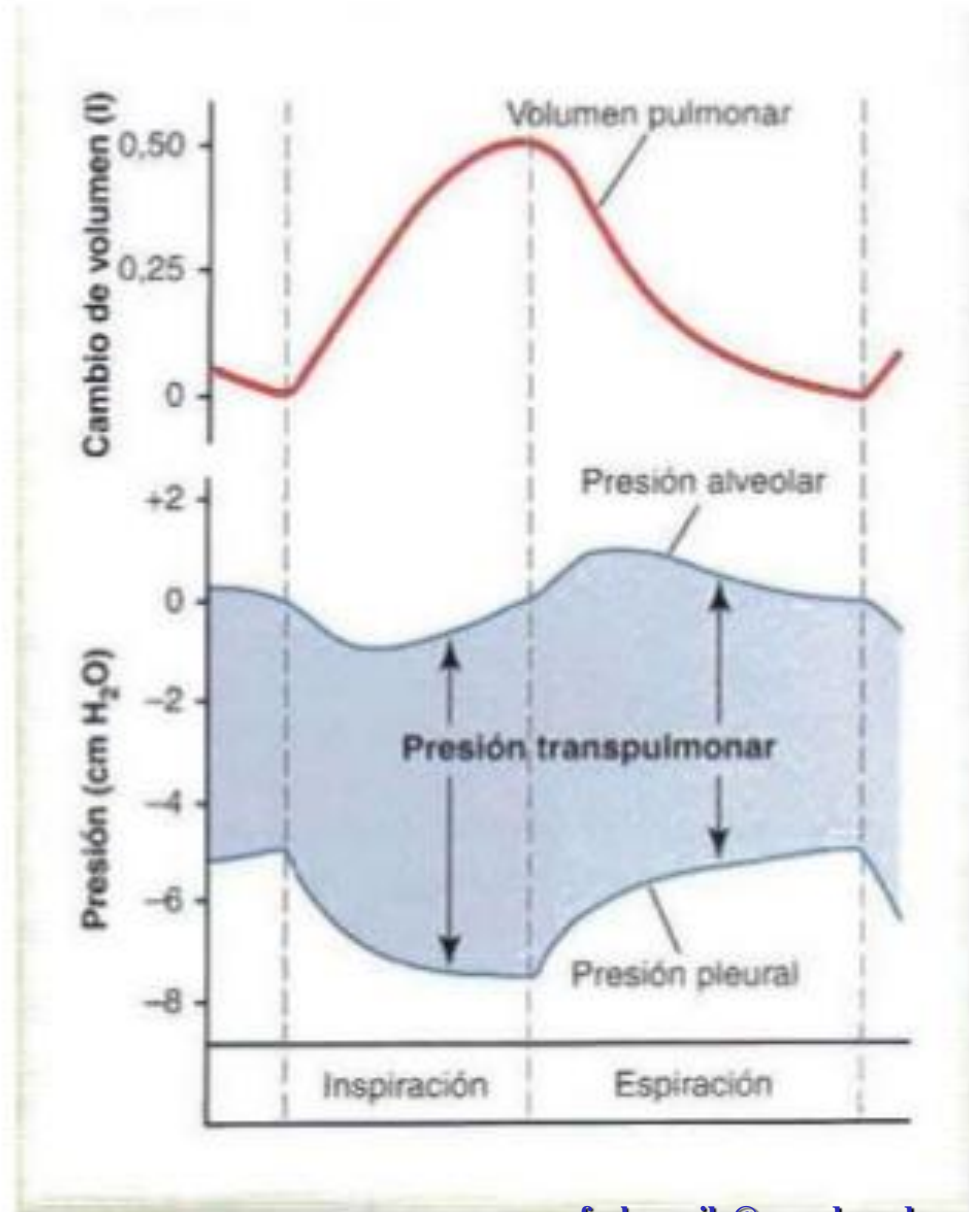
⇒  $PL = \text{Presión Transpulmonar} = P. \text{ Alveo.} - P. \text{ Intrap.}$

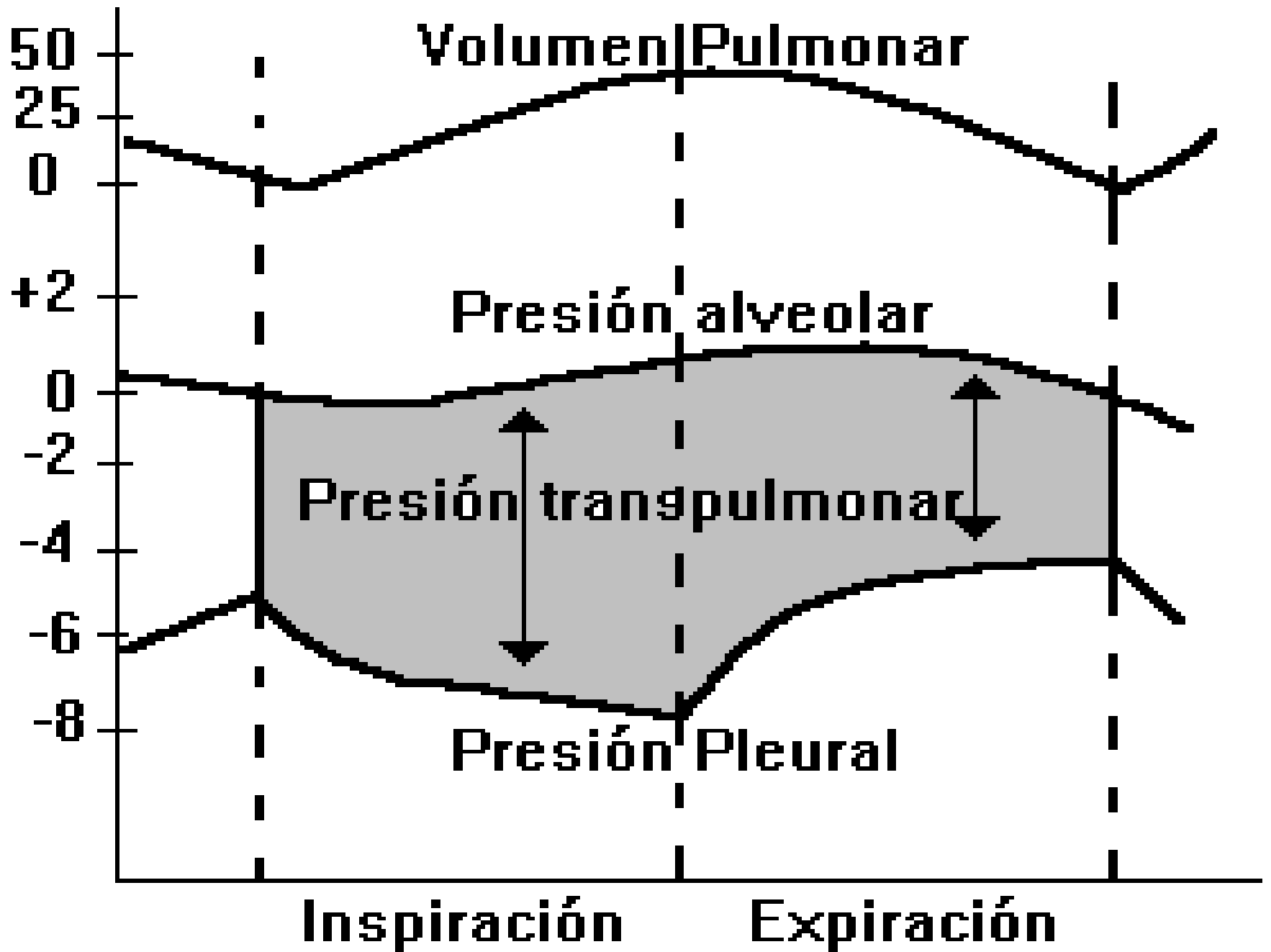
⇒  $PT = \text{Presión Transtorácica} = P. \text{ Intrap.} - P. \text{ Atm.}$

⇒  $PR = \text{Presión Respiratoria} = P. \text{ Alveo.} - P. \text{ Atm.}$

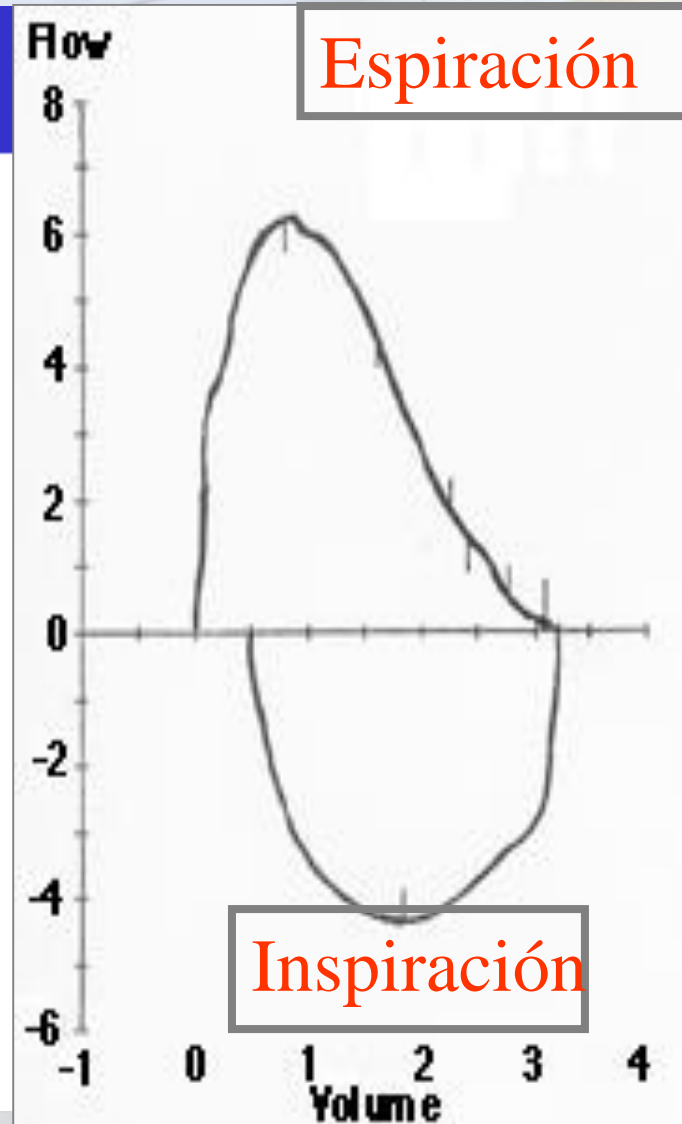
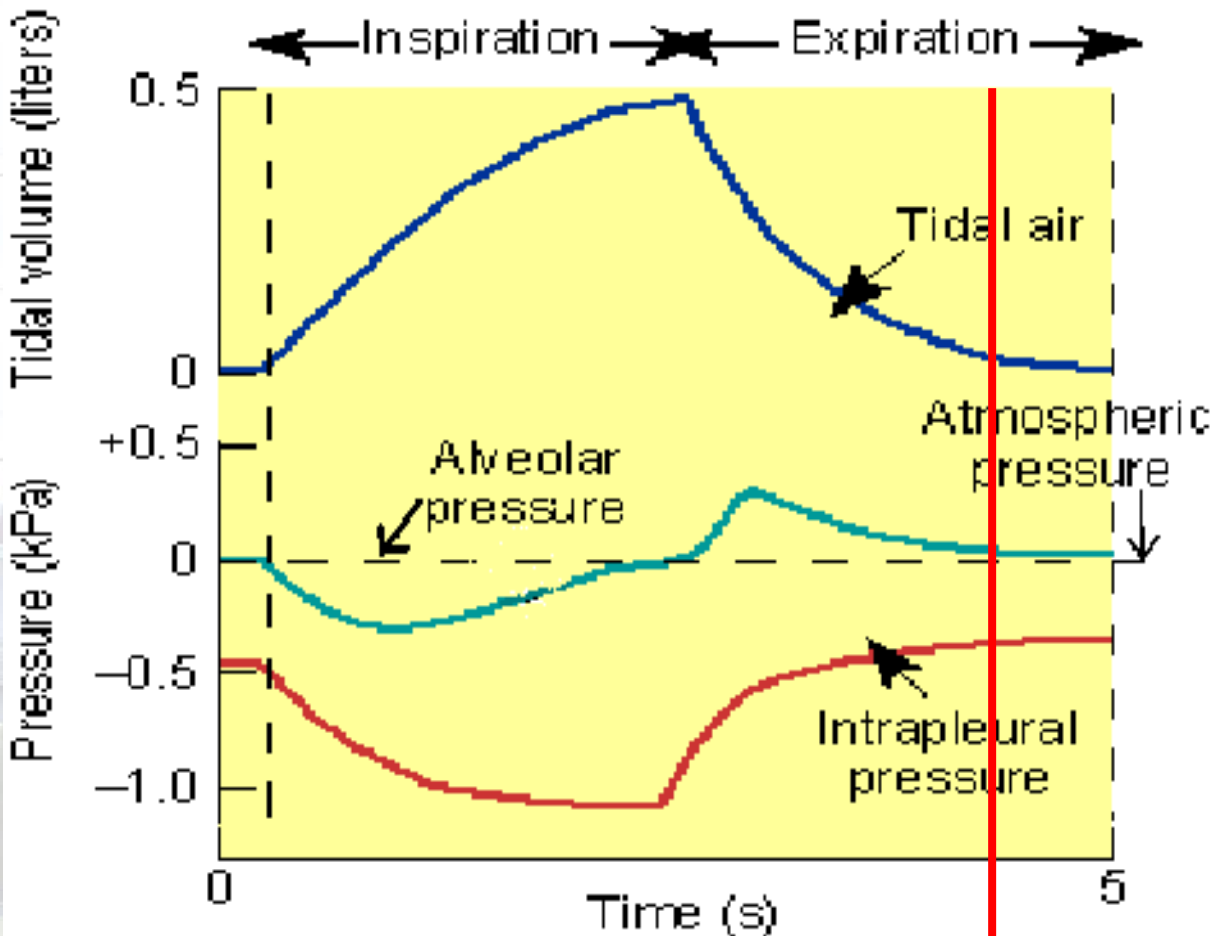
# DINAMICA VENTILATORIA

- **PRESION PLEURAL**
  - Inicio de la inspiración -5 cm H<sub>2</sub>O
  - Final de la inspiración -7.5 cm H<sub>2</sub>O
- **PRESION ALVEOLAR**
  - Inspiración -1 cm H<sub>2</sub>O
  - Espiración +1 cm H<sub>2</sub>O
- **PRESION TRANSPULMONAR**
  - Diferencia entre la presión alveolar y la presión pleural
  - Presión de retroceso



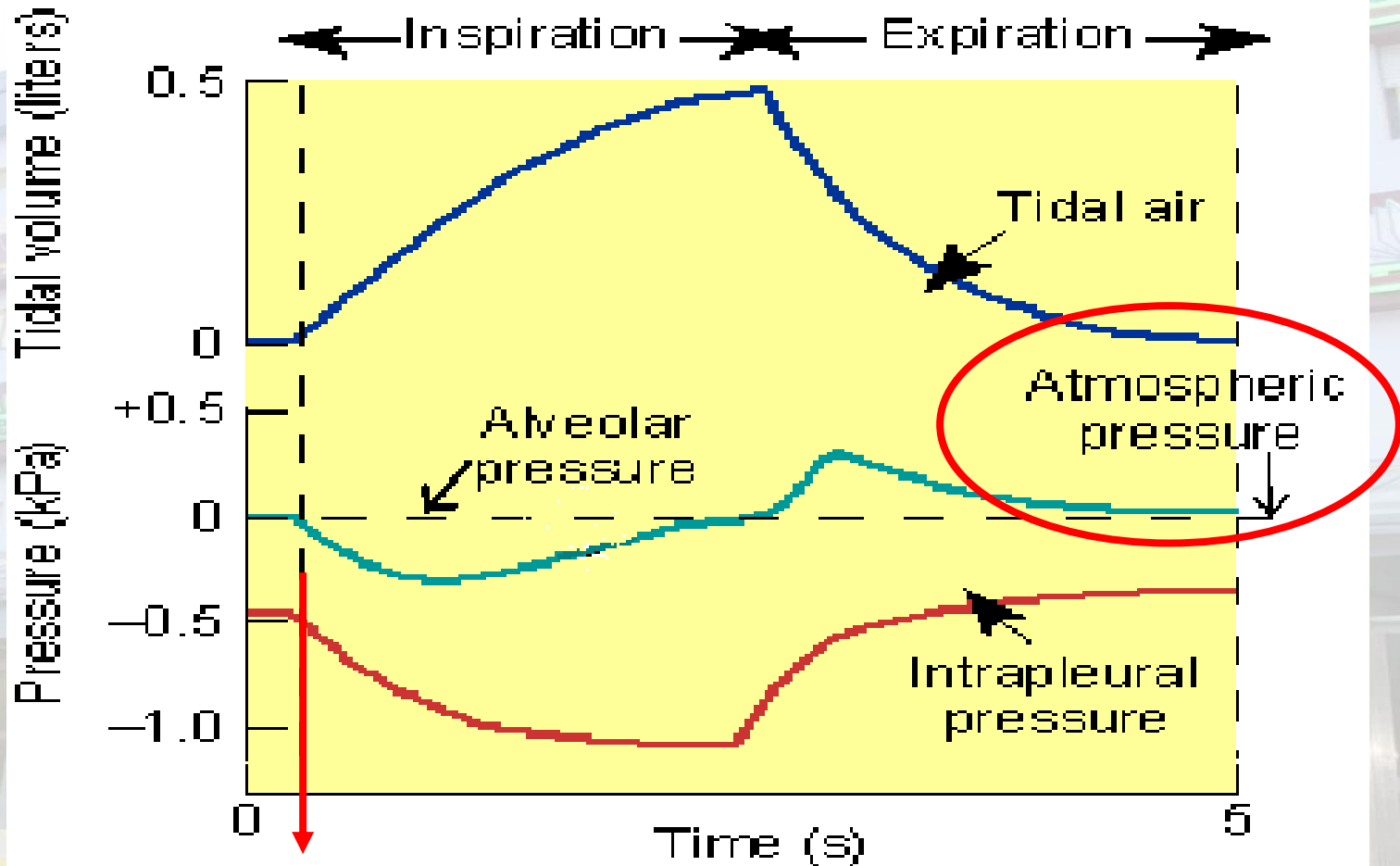


# Lung pressures



Al final de la inspiración la  $P_a = P_{atmosférica}$  y la  $P$  pleural alcanza su mínimo (el vol de aire es máximo)

# Lung pressures



Comienzo de la Inspiración  
El diafragma se contrae

# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



Disminuye la presión intrapleurar



Aumenta la presión transpulmonar

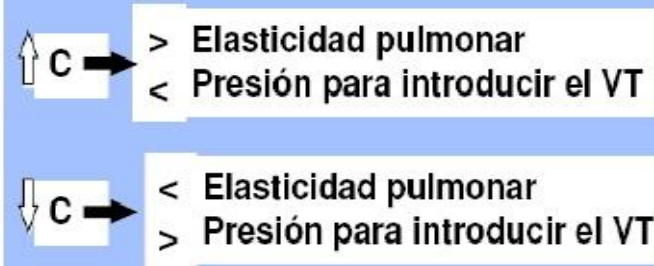


El pulmón se expande

## **Compliance :**

Es el grado de distensibilidad o elasticidad del pulmón.

$$Compliance = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$



C = 200 ml(aire)/cm(agua de presión)



# Compliance estática y compliance dinámica



# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

Los músculos respiratorios se contraen



La cavidad torácica se expande



Disminuye la presión intrapleurar



Aumenta la presión transpulmonar

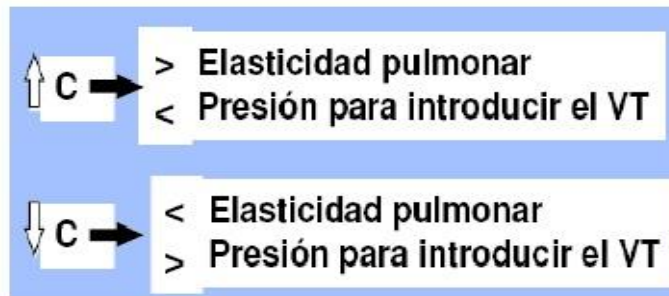


El pulmón se expande

## Compliance :

Es el grado de distensibilidad o elasticidad del pulmón.

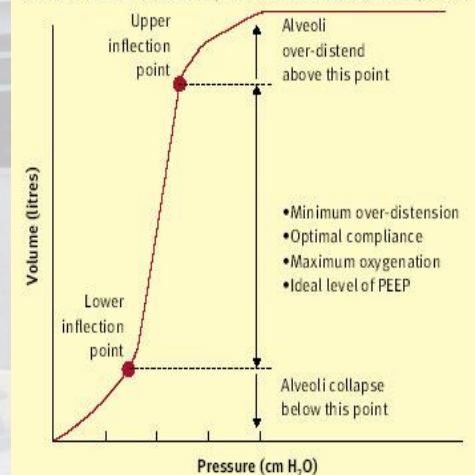
$$Compliance = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$



C = 200 ml(aire)/cm(agua de presión)

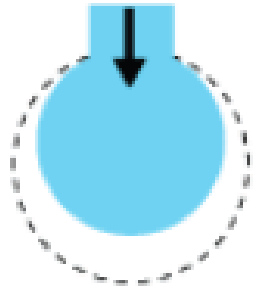
### Static compliance

Pressure-volume relationship with no flow at the end of inspiration

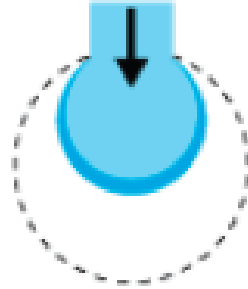




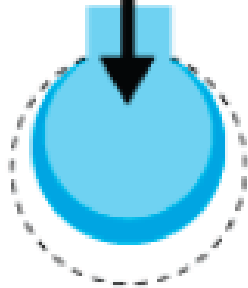
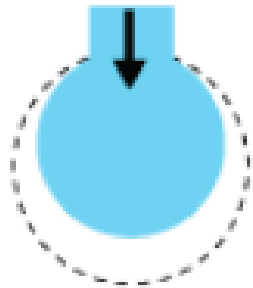
Normal



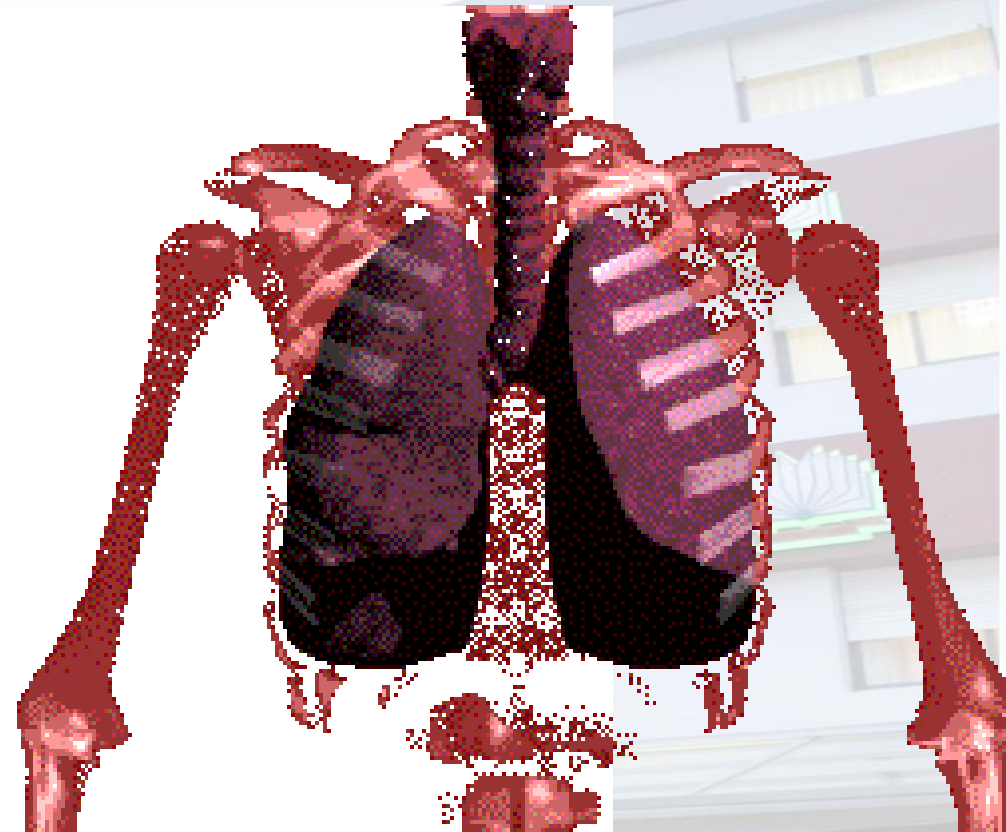
Less compliant



Same pressure produces a smaller volume in the less compliant lung.



Increasing positive pressure maintains volume in the less compliant lung.



Source: Gomella LG, Haist SA: *Clinician's Pocket Reference*, Eleventh Edition: <http://www.accessmedicine.com>

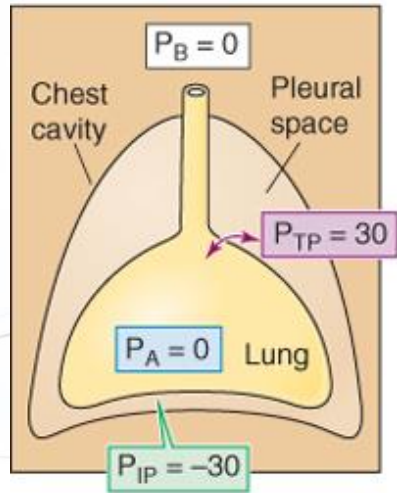
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Concept of pulmonary compliance

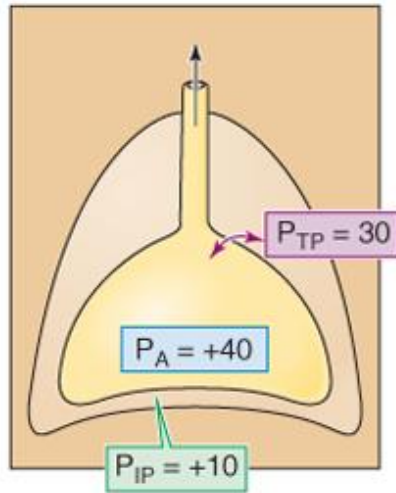
Dra. Adriana Suárez MSc. Profesora  
Asociada

[rafael.porcile@vaneduc.edu.ar](mailto:rafael.porcile@vaneduc.edu.ar)

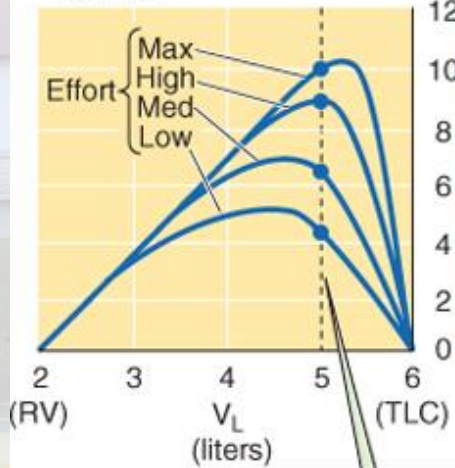
**A NO AIRFLOW AT TLC**



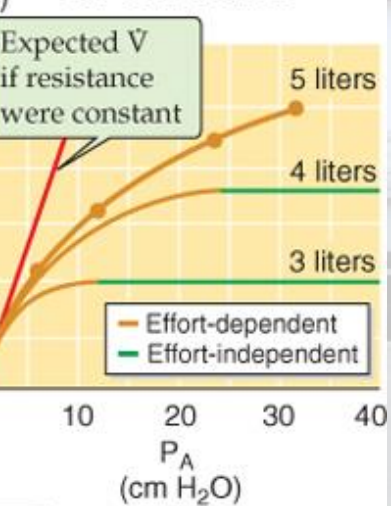
**B MAXIMAL FORCED EXPIRATION FROM TLC**



**C EXPIRATORY FLOW-VOLUME CURVE**



**D EXPIRATORY FLOW-EFFORT CURVE**



At a  $V_L$  of 5 liters, flow increases steadily as we increase effort.

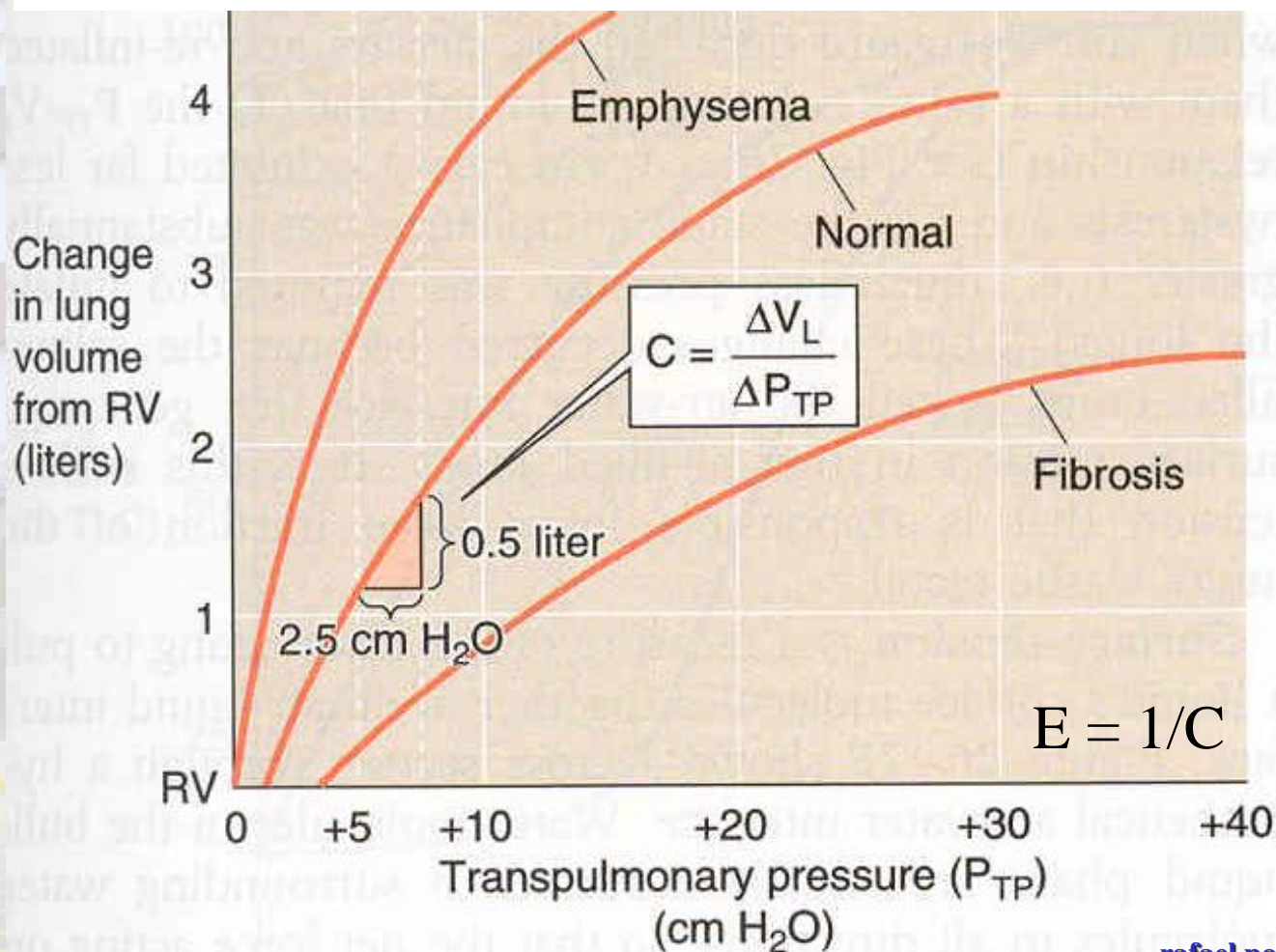
# Compresión dinámica de la vía aérea hace que el flujo espiratorio sea esfuerzo independiente a bajos volúmenes pulmonares

A bajos volúmenes pulmonares, el esfuerzo espiratorio aumenta la resistencia de la vía aérea: **colapso de la vía aérea inducido por la espiración.**

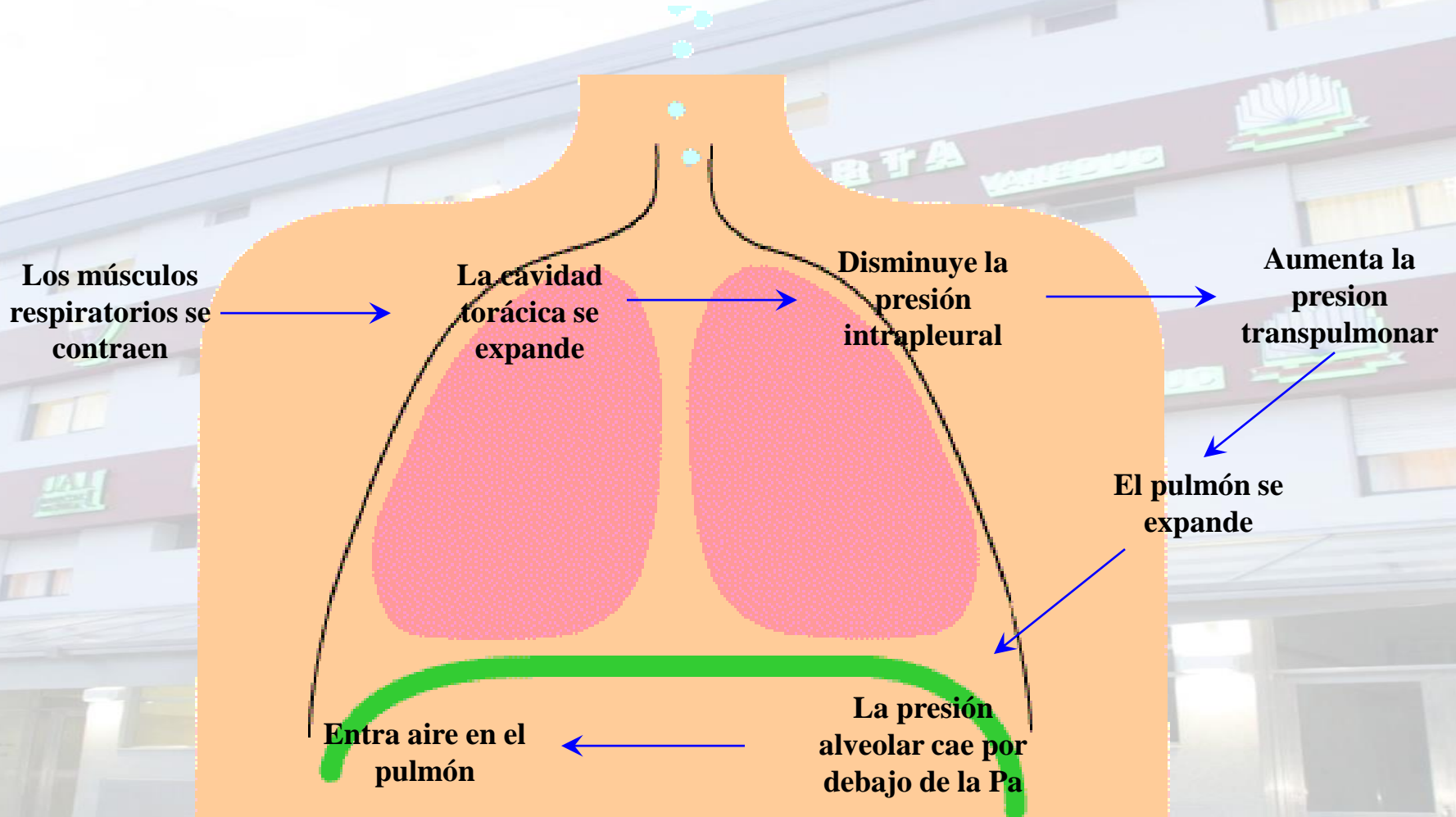
**A bajos volúmenes pulmonares el flujo es esfuerzo independiente.**

# Distensibilidad pulmonar en la Salud y enfermedad

**Compliance estática: 0.5 litros/ (7.5-5.0) cm H<sub>2</sub>O = 0.2 litros /cm H<sub>2</sub>O**



# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar



# ESPIRACIÓN

## Músculos de la espiración



Intercostales  
internos

Oblicuo externo del  
abdomen

Oblicuo interno del abdomen

Transverso del abdomen

Recto del abdomen

Proceso por el cual sale el aire de los pulmones

|                               | MÚSCULOS   | RESULTADO   |
|-------------------------------|--|---|
| ESPIRACIÓN NORMAL O TRANQUILA | RELAJACIÓN DEL DIAFRAGMA Y MÚSCULOS INTERCOSTALES EXTERNOS ADEMÁS DEL RETROCESO ELÁSTICO DE LOS PULMONES | DISMINUYE EL VOLUMEN PULMONAR Y AUMENTA LA PRESIÓN INTRAPULMONAR HASTA 3mm/Hg                   |
| ESPIRACIÓN FORZADA            | LA ESPIRACION TRANQUILA ES AYUDADA POR LOS MUCULOS ABDOMINALES Y MUSCULOS INTERCOSTALES INTERNOS         | DISMINUYE EL VOLUMEN DE LA CAJA TORÁCICA Y AUMENTA LA PRESIÓN INTRAPULMONAR HASTA 30mm/Hg ó MÁS |

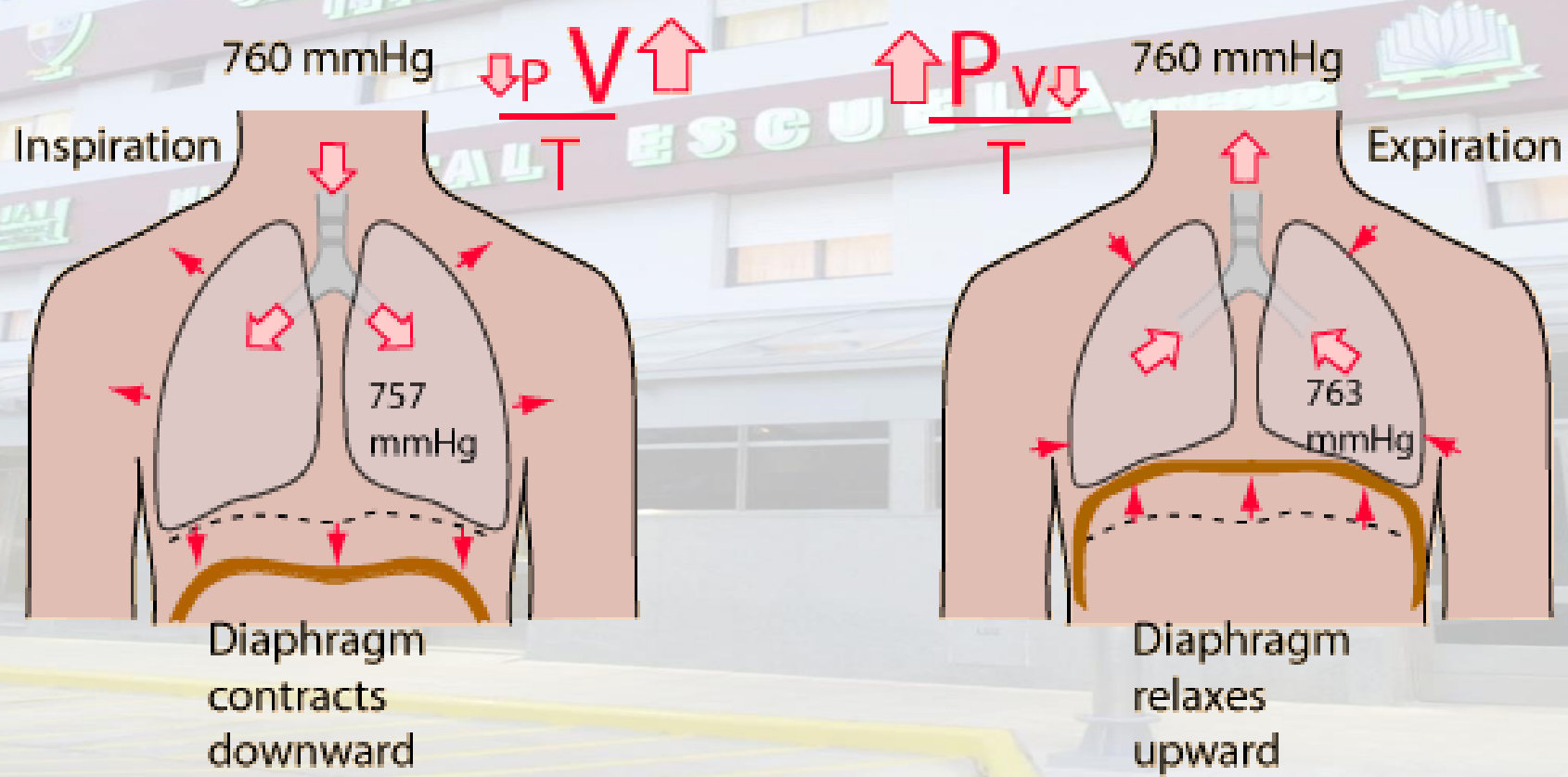


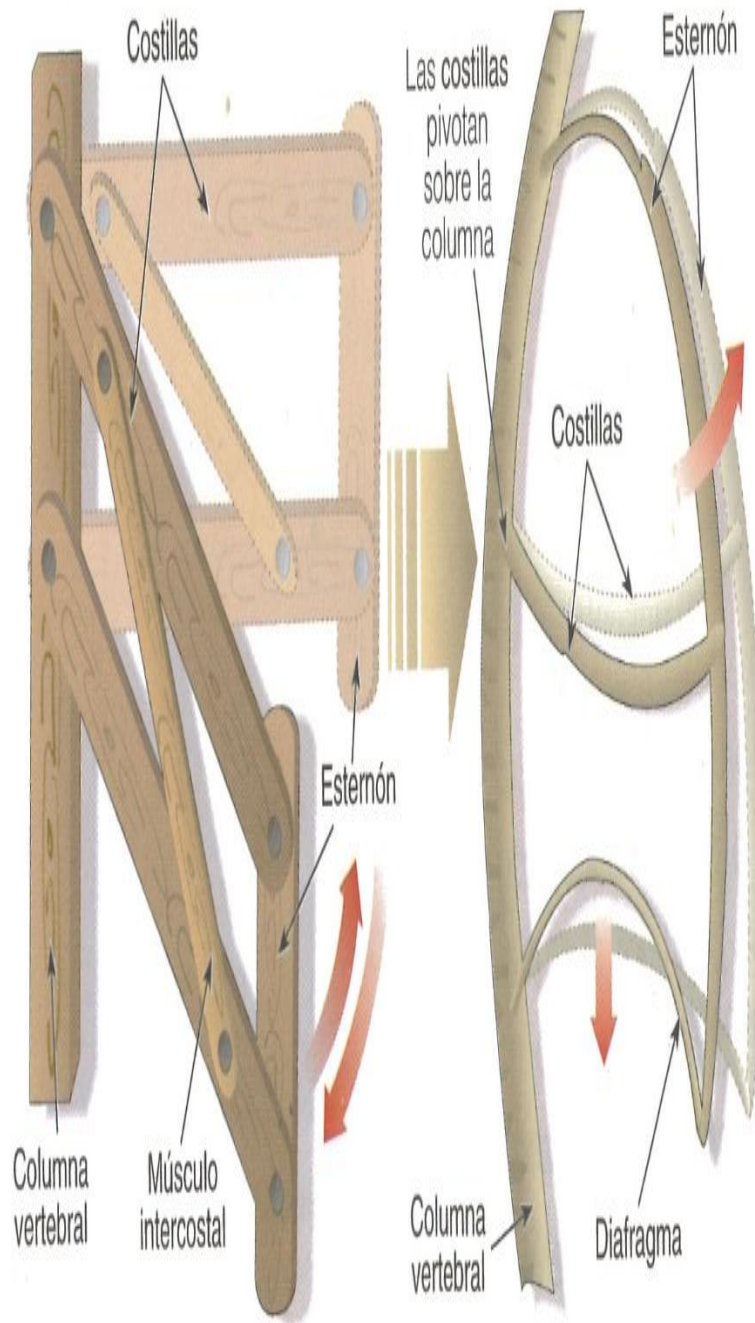
Músculos relacionados con Espiración tranquila



Músculos relacionados con Espiración forzada

UNIVERSIDAD ABILENA  
UNIVERSITY OF AMERICA





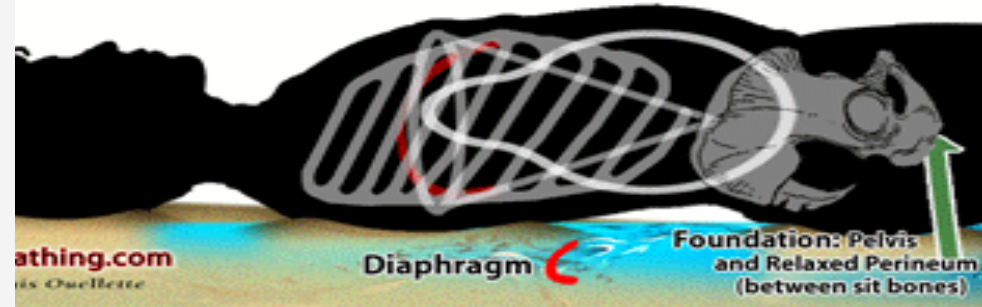
# El flujo de aire se debe a cambios en la presión alveolar

## Espiración



## The Speed Bump Stops the Wave

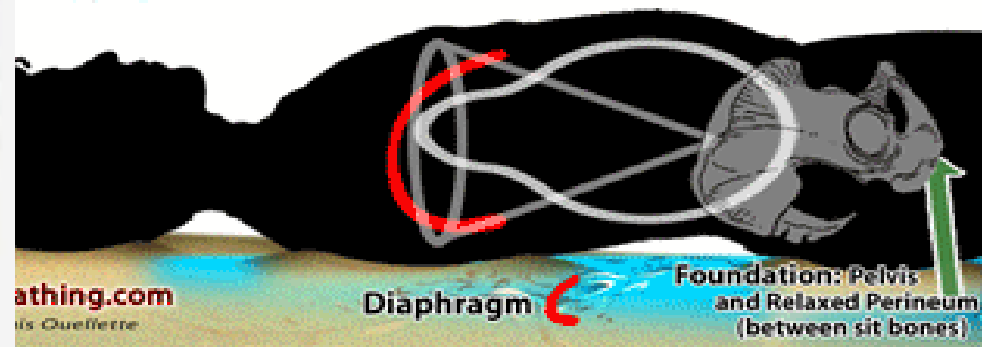
Inhale



Costo abdominal

## The Pear + The Cone = The Wave

Inhale



Costal Superior



# Cinco minutos

# VENTILACIÓN



Entrada de aire cargado de O<sub>2</sub> desde el exterior hasta el interior de los pulmones.

**Inspiración**

Se lleva acabo por

**Espiración**

salida de aire cargado de CO<sub>2</sub> desde los pulmones hacia el exterior.



Debajo de la atmosférica P. negativa

## Aspectos fisicos

## Aspectos mecanicos

Presiones pulmonares

propiedades

Intrapulmonar

Intrapleural

Tiene que disminuir para Permitir inspiración

Presión que esta entre la fuerza pulmonar (colapso) y la de la pared torácica (expansión)

**Adaptabilidad**  
Facilidad con la cual los pulmones pueden expandirse bajo presión

**Elasticidad**  
Capacidad de regresar a su tamaño inicial tras ser distendida

**Tensión superficial**

Elastina

**Surfactante**  
Fosfatidilcolina  
Fosfatidilglicerol

colapso alveolar

**Ley de Laplace**  
La presión creada es directamente proporcional a la tensión superficial, e inversamente proporcional al radio del alveolo

Presión transpulmonar

Una cantidad de gas dada es inversamente proporcional a su volumen

Reduce la ley de boyle



Intercostales internos

Intercostales externos

Auxilian  
**Espiración**

Auxilian  
**Inspiración**

Parte intercondral (Intercostales paraesternales)

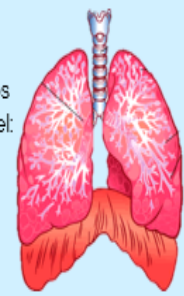
**Diafragma**

Músculo principal de la ventilación

**Inspiración**

Músculos abdominales

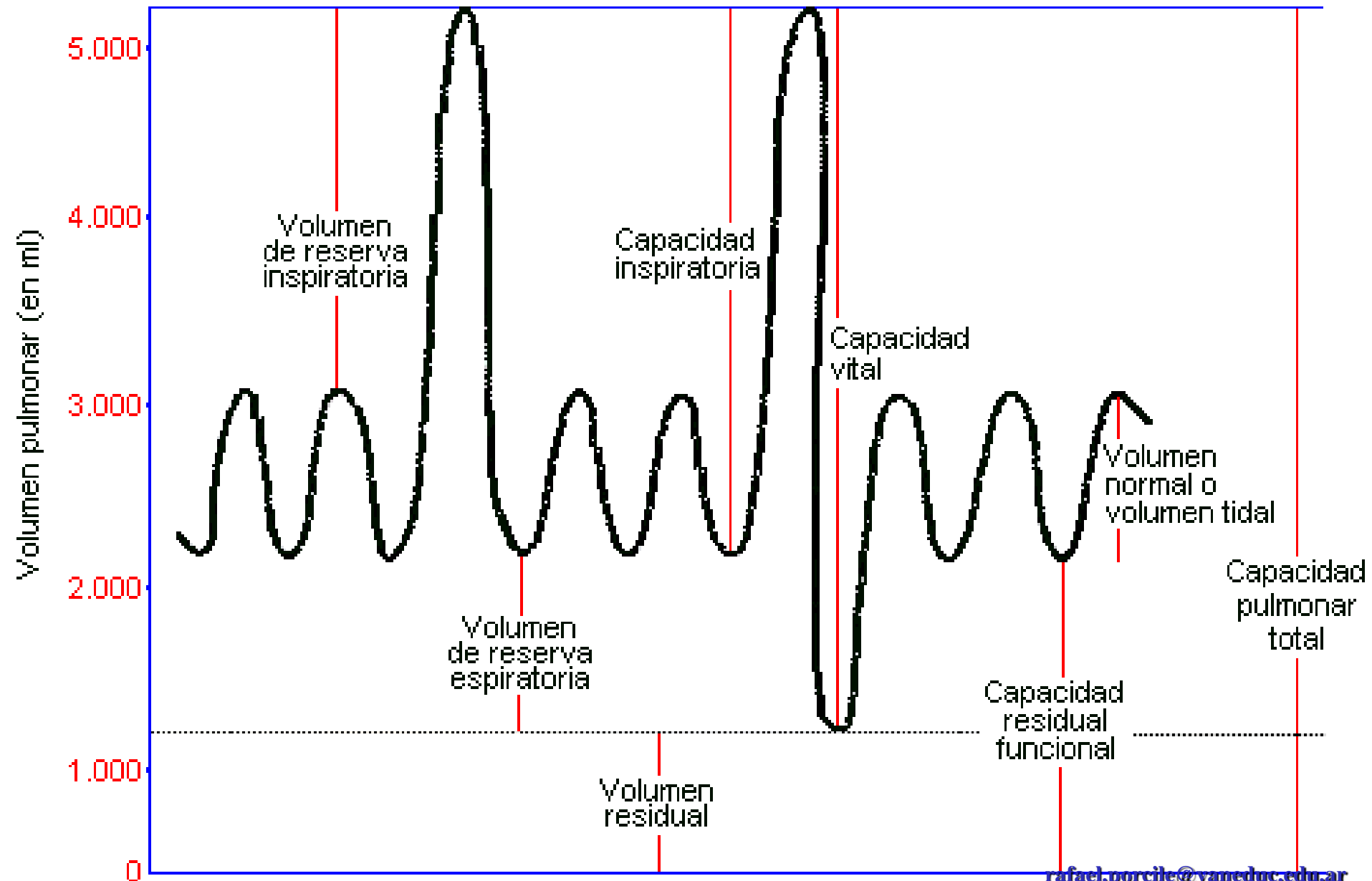
Presionan los órganos abdominales contra el:

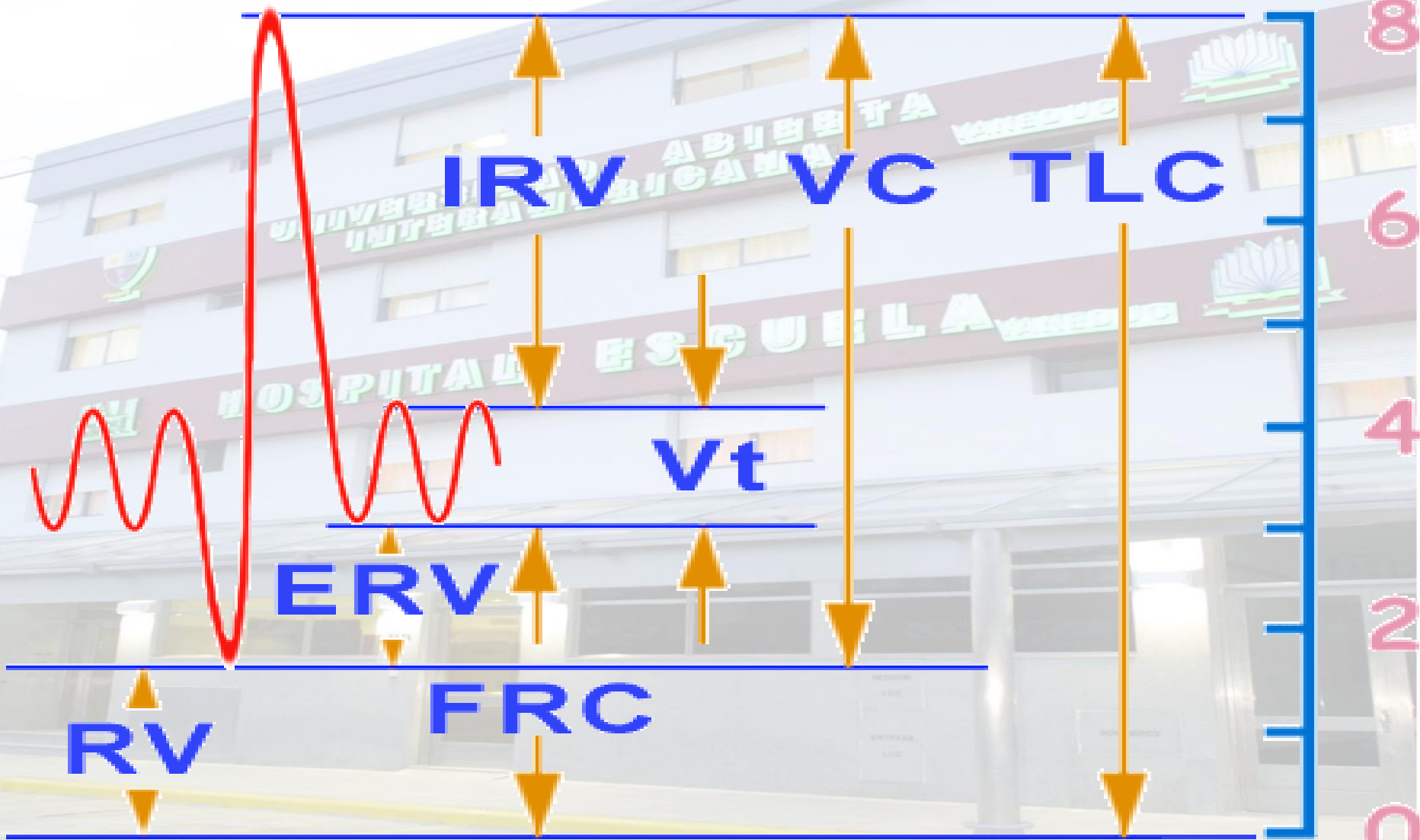


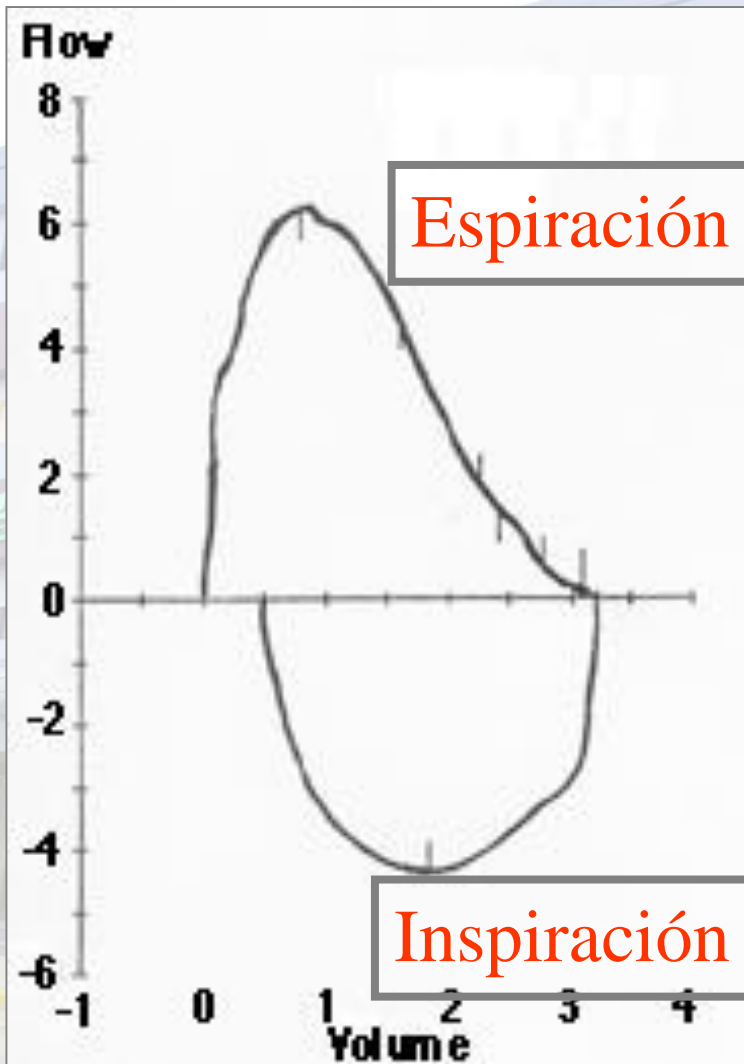
# VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES



# VOLUMENES y CAPACIDADES







Espiración

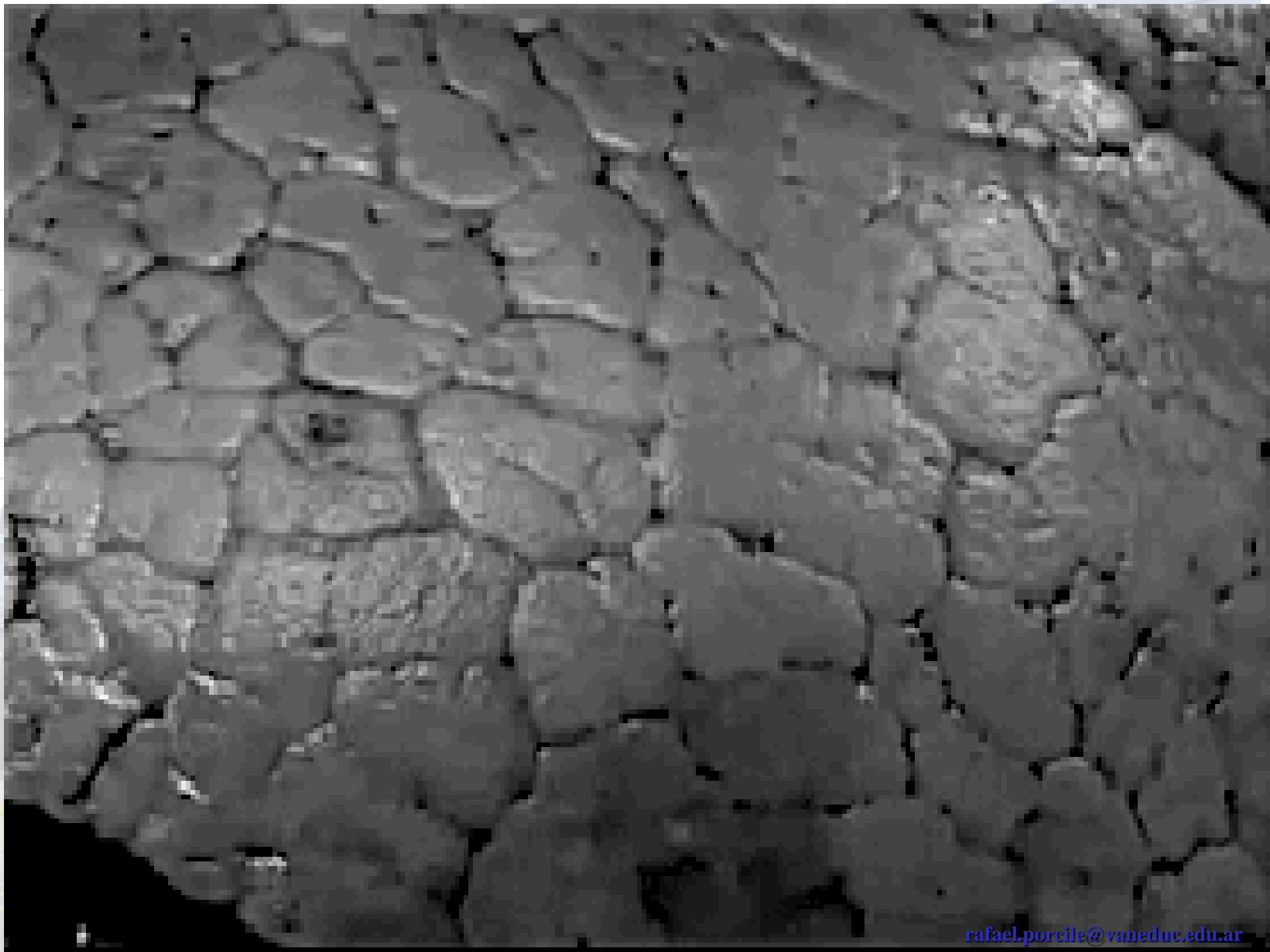
Inspiración

Se pueden representar las curvas flujo volumen para el ciclo completo  
Inspiración Expiración

# Estudio funcional respiratorio

## Fundamento y aplicaciones





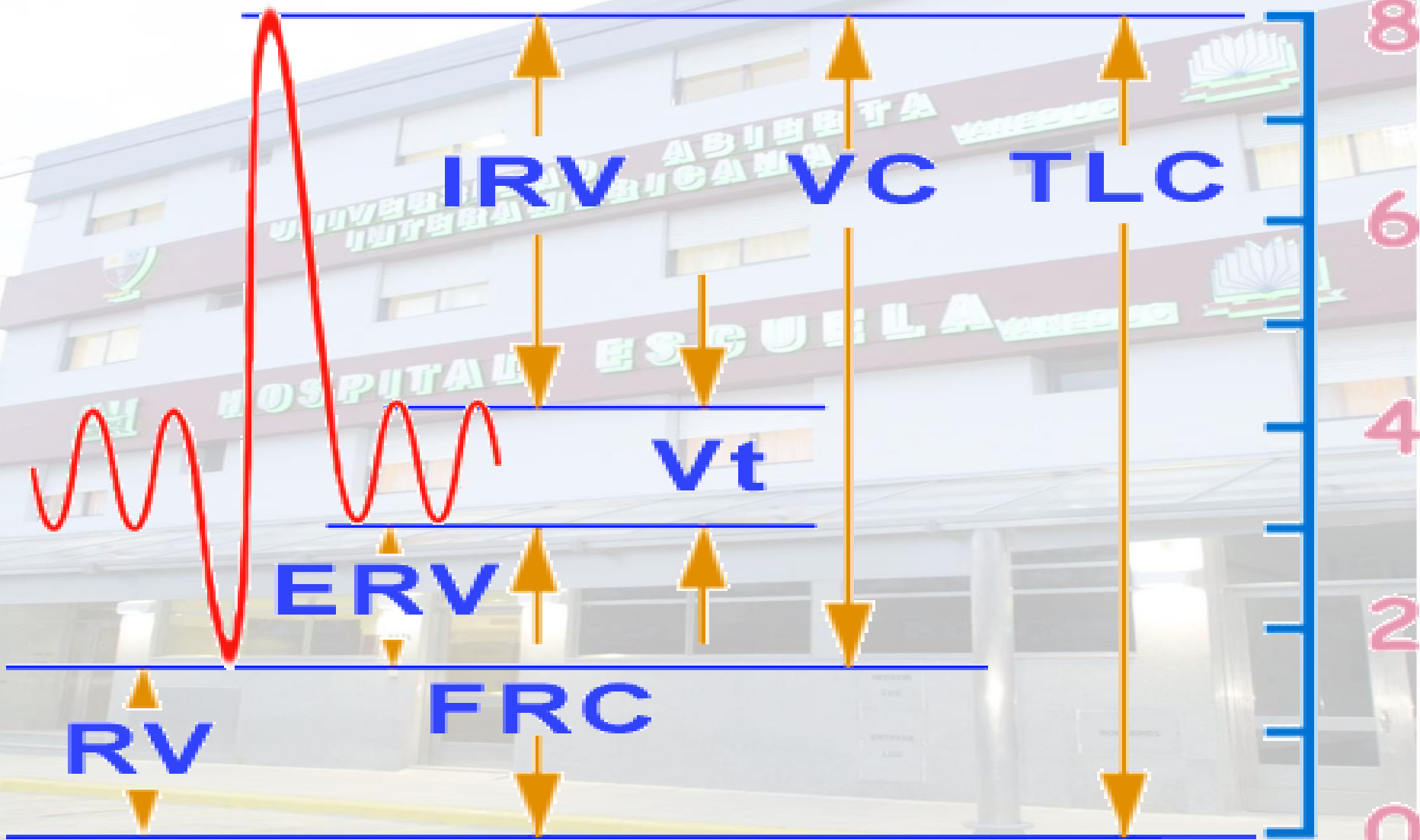


# concepto

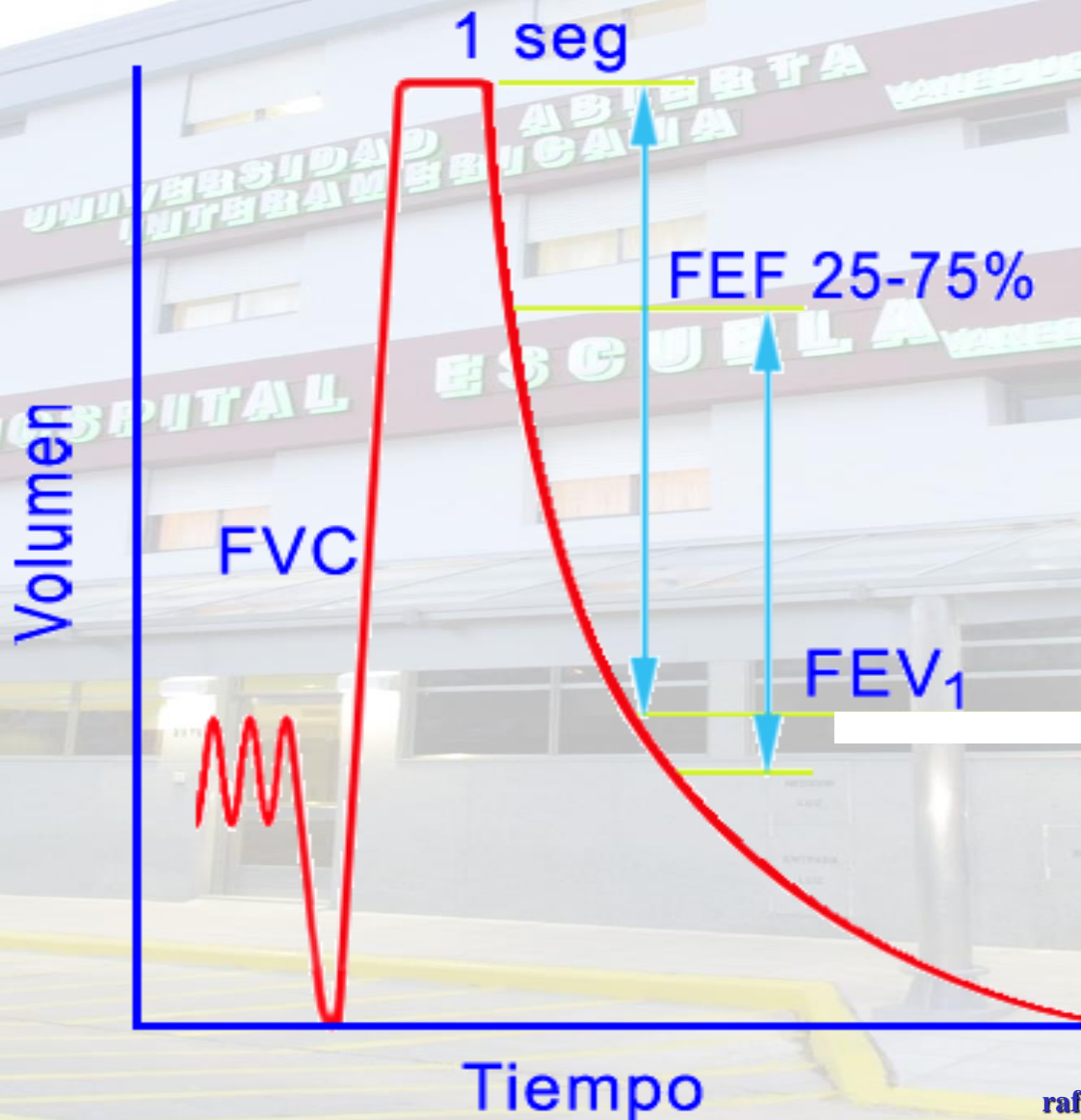
- analisis de la magnitud de los volúmenes pulmonares y de la rapidez con que pueden ser movilizados

- espirografo

- neumotacometro



# Espirometría volumen-tiempo



# Espirometría flujo volumen

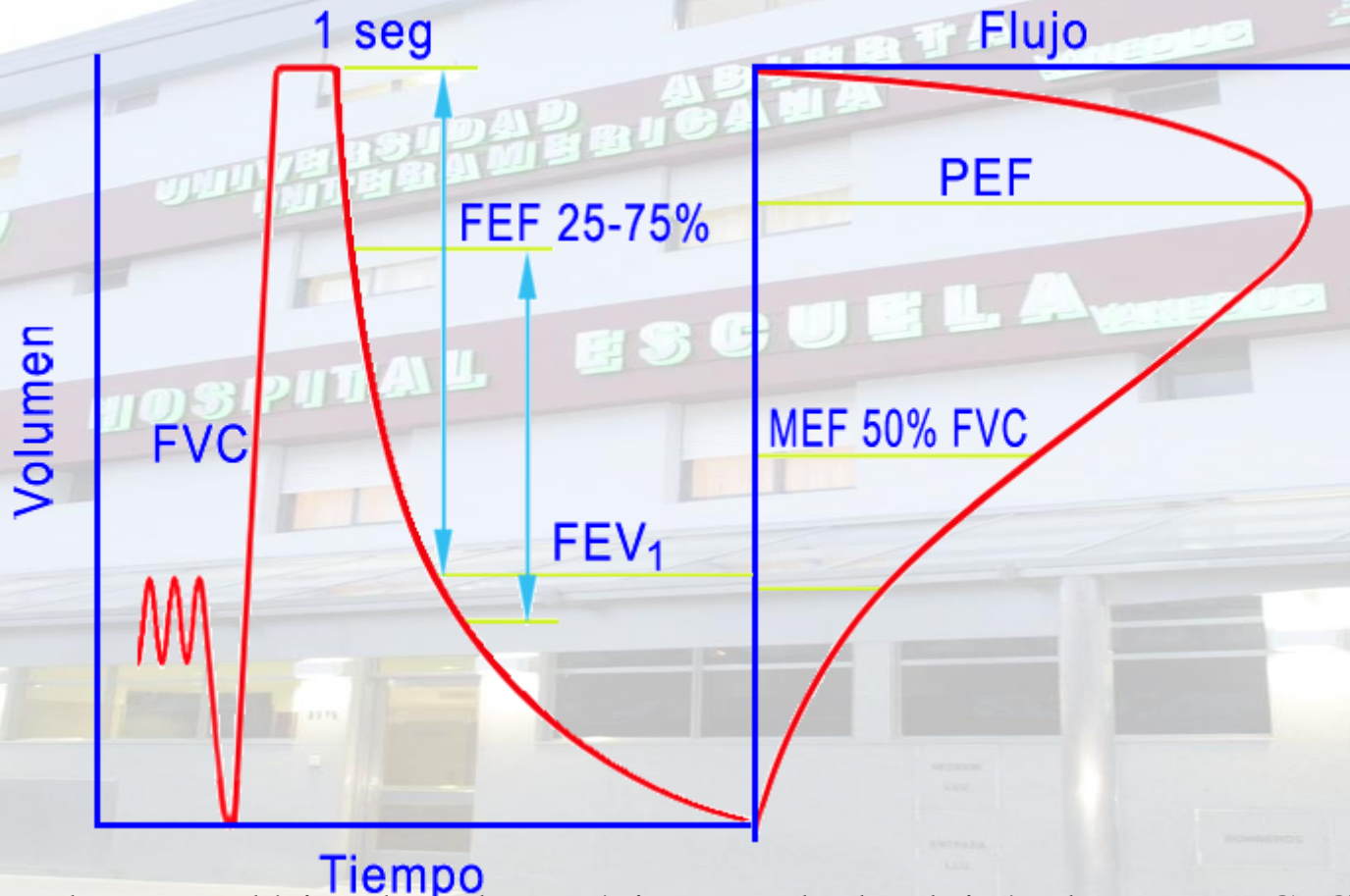
Flujo

PEF

MEF 50% FVC

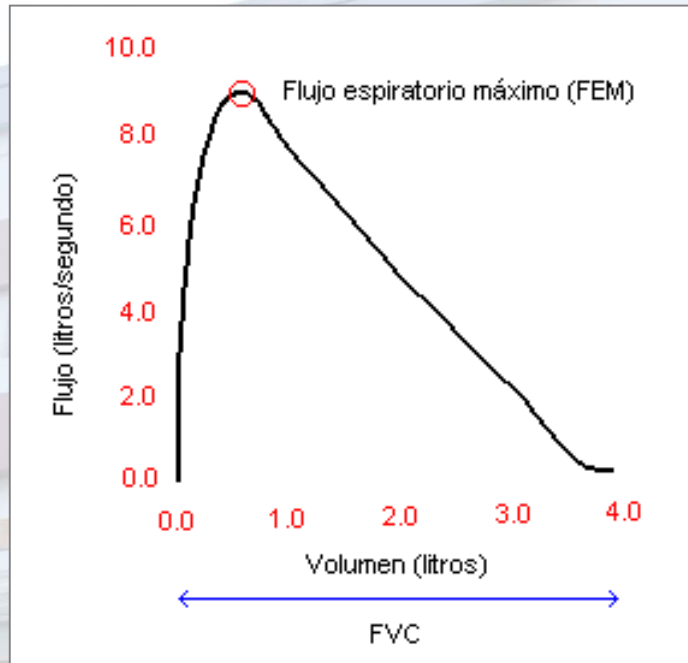
Volumen

# Espirometría

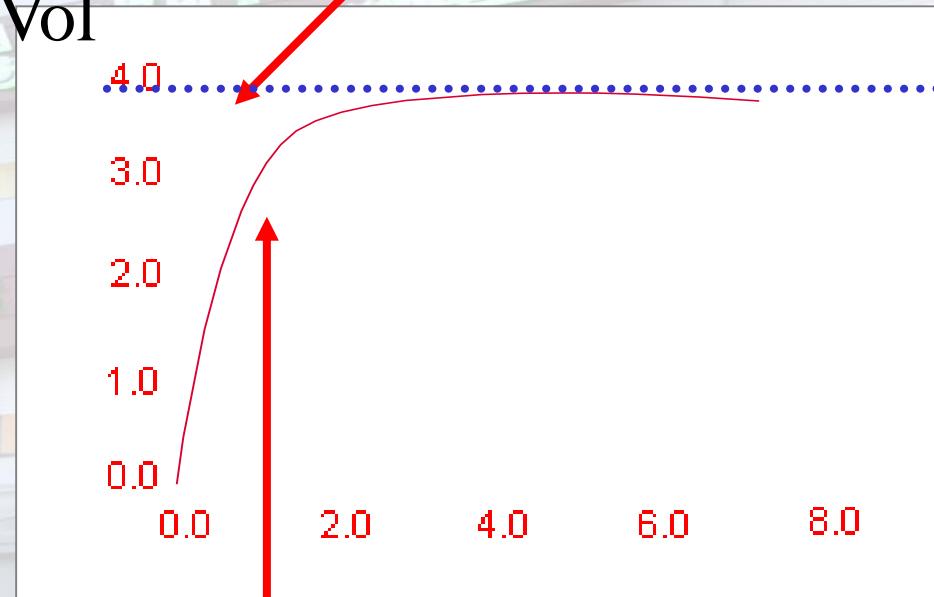


Relación entre la curva clásica de Volumen/Tiempo y la de Flujo/Volumen. FVC: Capacidad Vital Forzada; FEV<sub>1</sub>: Flujo Espiratorio Máximo en el 1er segundo (VEMS); FEF 25-75%: Flujo entre el 25 y el 75% de la FVC; MEF 50% FVC: Flujo Medio al 50% de la FVC; PEF: Pico Espiratorio de Flujo (Peak Flow Rate).

# 1. CAPACIDAD VITAL FORZADA (FVC o CVF):



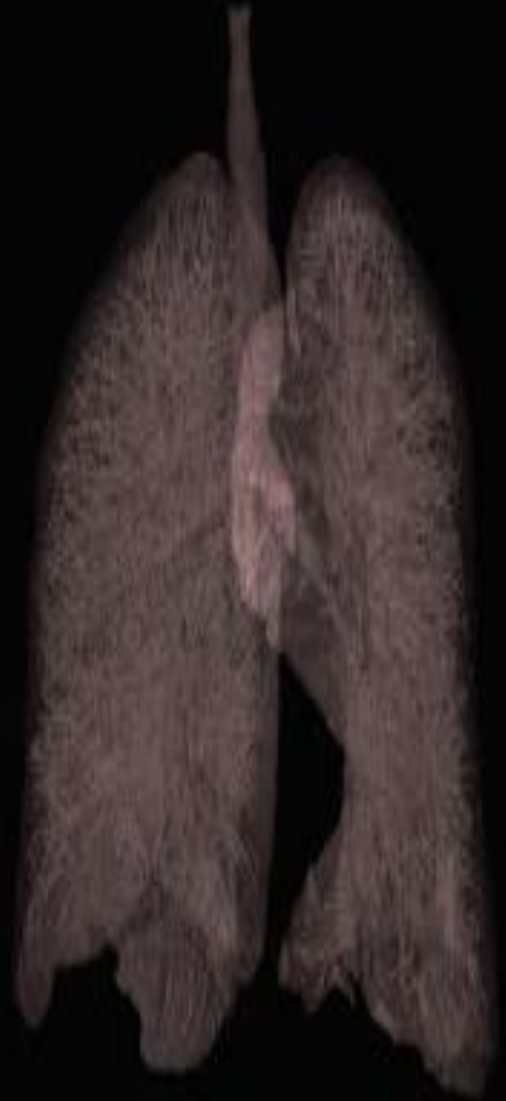
Vol



**VOLUMEN ESPIRADO MÁXIMO EN EL PRIMER SEGUNDO DE LA ESPIRACIÓN FORZADA (FEV<sub>1</sub> o VEMS):**

**RELACIÓN FEV<sub>1</sub>/FVC (FEV<sub>1</sub>%):**

- **CVF: volumen total de aire en la espiración forzada**
- **VEV1 o FEV1 es un flujo. Volumen expulsado en el primer segundo**
- **FEV1/CFV %**
- **FEM o peak flow: el flujo máximo durante la espiración forzada l/sg**





## Objetivo:

Comparar los valores medidos en un paciente con los que le corresponden sexo; **edad** (E en años); talla (T en cm.); peso (P en Kg) y etnia

## Material:

Ecuaciones de referencia:

FVC:

$$M: 0.028 T + 0.0345 P + 0.0573 E - 3.21$$

$$F: 0.0305 T + 0.0222 P + 0.0356 E - 3.04$$

## Método:

Valores observados / referencia (%)

# Valores de referencia (teóricos)

## Objetivo:

Comparar los valores medidos en un paciente con los que le corresponden sexo; **edad** (E en años); talla (T en cm.); peso (P en Kg) y etnia

## Material:

Ecuaciones de referencia:

FVC:

$$M: 0.028 T + 0.0345 P + 0.0573 E - 3.21$$

$$F: 0.0305 T + 0.0222 P + 0.0356 E - 3.04$$

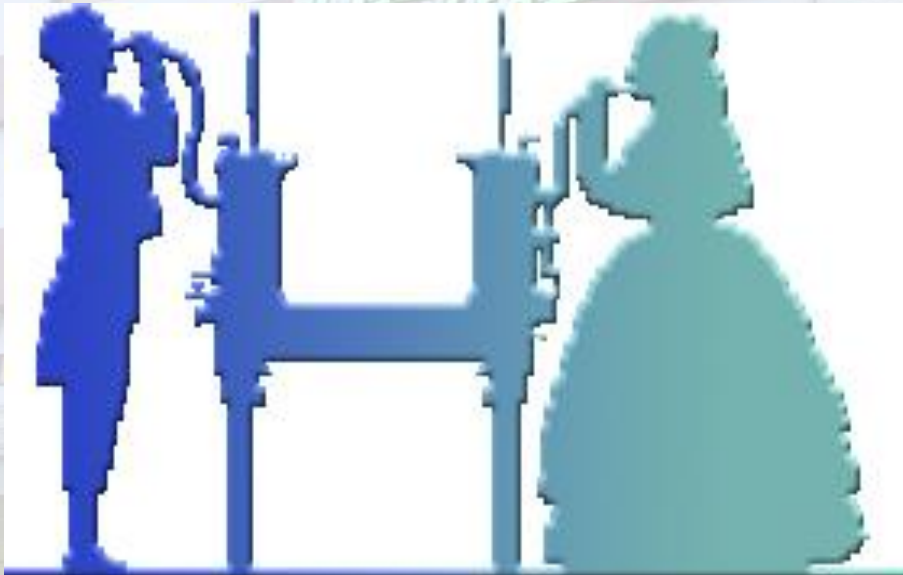
## Método:

Valores observados / referencia (%)

# Valores de referencia: ¿cómo se han establecido ?

- 121 Marineros
- 82 Bomberos
- 220 Policías
- 129 Indigentes
- 362 Artesanos
- 59 Guardias reales a caballo
- 185 Reclutas
- 4 Gigantes y enanos
- 20 Conductores
- 97 Caballeros
- 60 Enfermos
- 26 Señoritas

...



# Valores de referencia (Hombre: 40a; 170 cm; 70 Kg)

|                        | FVC               | FEV <sub>1</sub> |
|------------------------|-------------------|------------------|
| Knudson (88)           | 4.43              | 3.56             |
| Schoenberg (40)        | 4.50              | 3.48             |
| Crapo (69)             | 4.69              | 3.87             |
| Morris (68)            | 4.67 <b>≠ 11%</b> | 3.61             |
| Quanjer (CECA 84)      | 4.37              | 3.55             |
| SEPAR (82)             | 4.88              | 3.80             |
| México (Pérez Padilla) | 4.84              | 3.95             |

# Valores de referencia: antropometría

**CERLER 98'**

n : 53 (34H;19M)

Edad: 40 años (?)

**Preguntado:**  
**Altura: 172 cm**  
**Peso: 68 Kg**

**Medido:**  
**!!!**  
**Altura: 169 cm**  
**Peso: 70 Kg**

# Patrones espirométricos

|                       | OBSTRUCTIVO | RESTRICTIVO | MIXTO |
|-----------------------|-------------|-------------|-------|
| FVC                   | Normal      | ↓           | ↓     |
| FEV <sub>1</sub>      | ↓ < 80%     | ↓ > 80%     | ↓     |
| FEV <sub>1</sub> /FVC | ↓ < 70%     | Normal      | ↓     |

# Diagnóstico

## I. Sospecha clínica

Sintomas Asmáticos

## II. Confirmación diagnóstica

ESPIROMETRÍA y prueba broncodilatadora

En el margen de referencia

Patrón obstructivo

Medida domiciliaria de flujo espiratorio máximo (PEF)

Respuesta Broncodilatadora *significativa*

Respuesta Broncodilatadora *no significativa*

Variabilidad PEF < 20%

Variabilidad PEF > 20%

Prueba terapéutica y repetir espirometría

Prueba de broncoconstricción

Normalización del patrón

Persistencia de patrón obstructivo

Negativa

Positiva

Reevaluación

Reevaluación

**ASMA**

## III. Diagnóstico causal

Prick-test a neuroalergenos