

# LA NUTRICIÓN EN ANIMALES

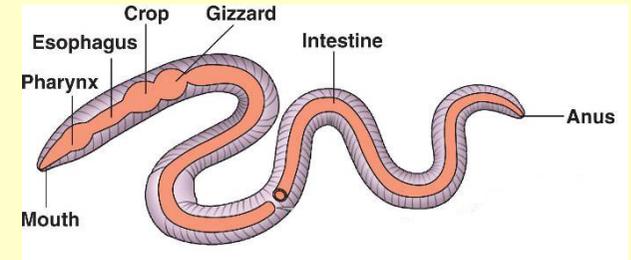


# LA FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Nutrición **heterótrofa**: los **alimentos** orgánicos contienen los **nutrientes** que van a ser metabolizados.

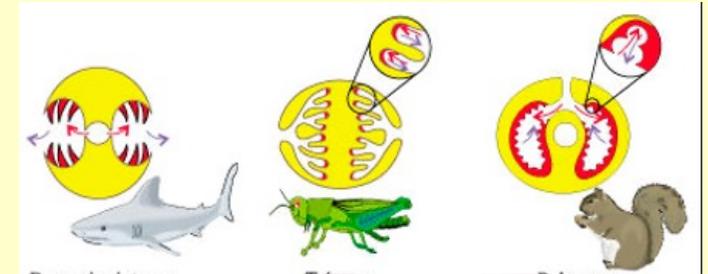
## DIGESTIÓN

Extracción de nutrientes de los alimentos



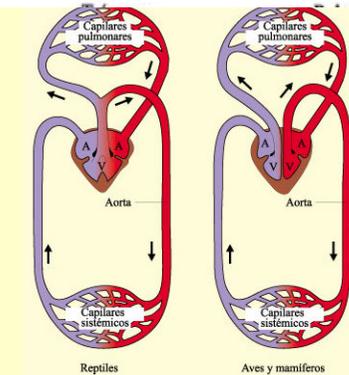
## RESPIRACIÓN

Intercambio de gases ( $O_2$  y  $CO_2$ ) con la sangre



## CIRCULACIÓN

Distribución de nutrientes y gases. Recogida de desechos

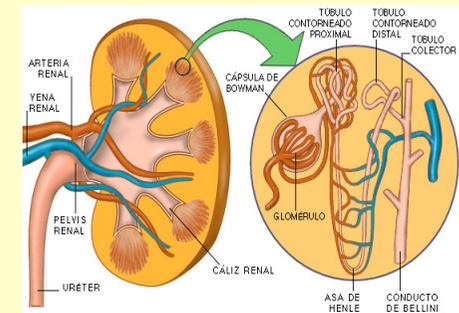


## METABOLISMO

Obtención de energía y síntesis de biomoléculas

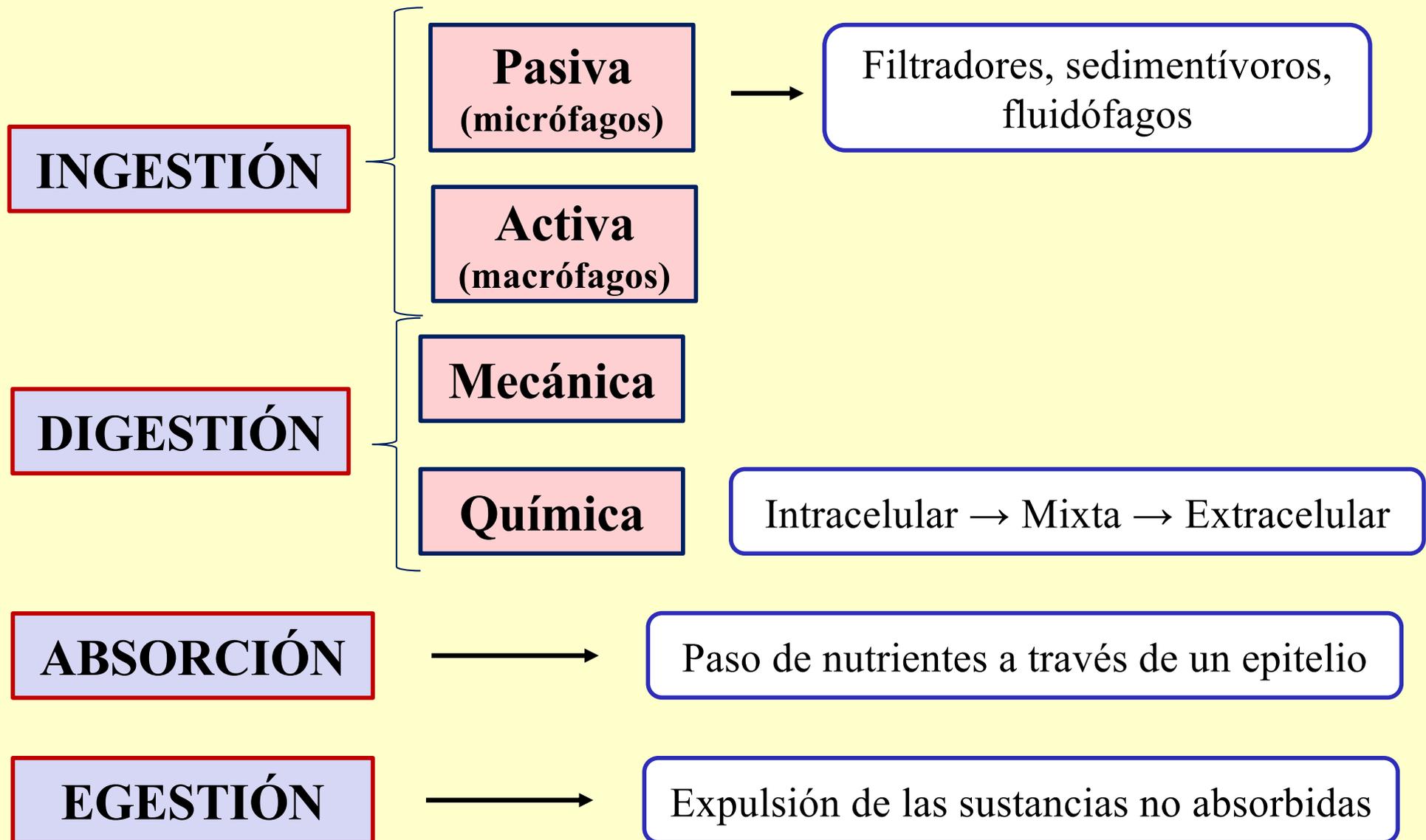
## EXCRECIÓN

Eliminación de sustancias de desecho y mantenimiento de la homeostasis



# DIGESTIÓN

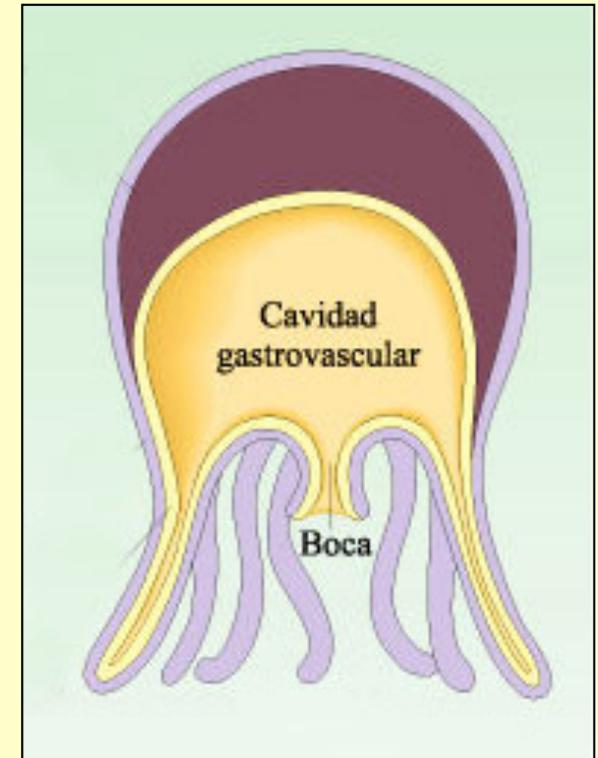
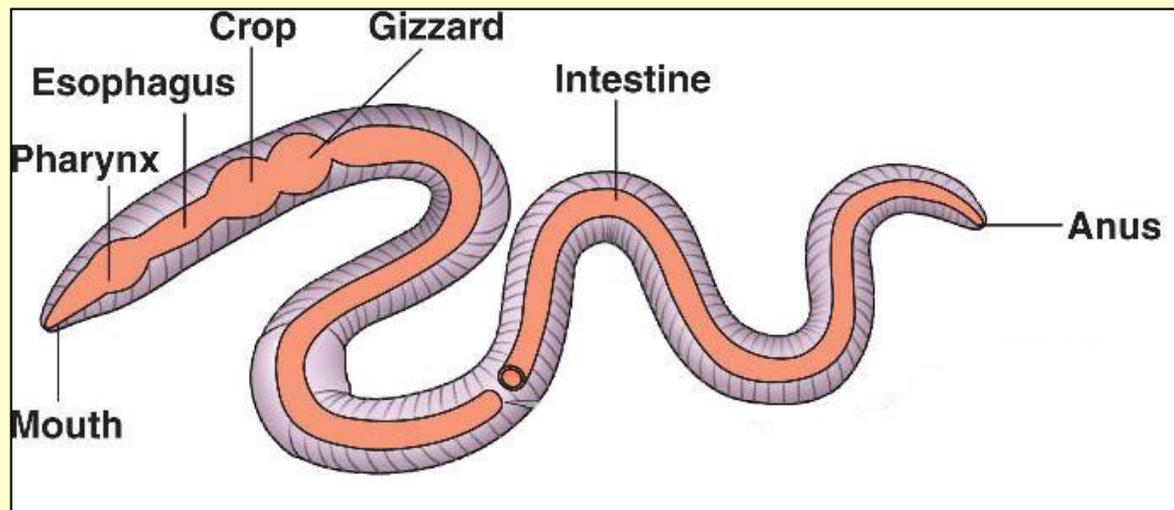
Proceso de descomposición de los **alimentos** (sustancias orgánicas complejas) en **nutrientes** (biomoléculas sencillas)



# LOS APARATOS DIGESTIVOS

## TUBO DIGESTIVO

## CAVIDAD GASTROVASCULAR

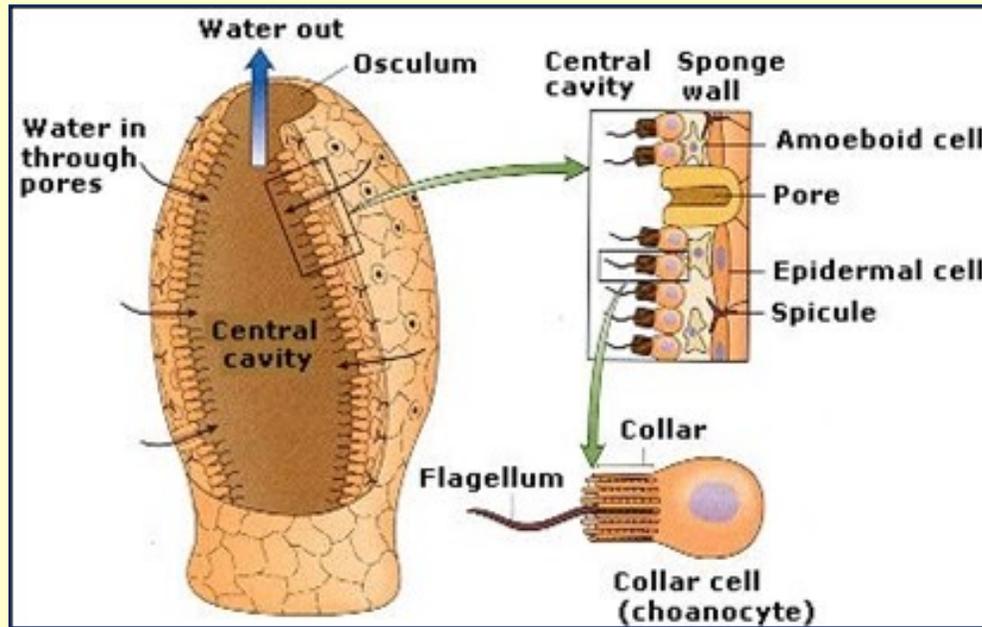


### TENDENCIA EVOLUTIVA:

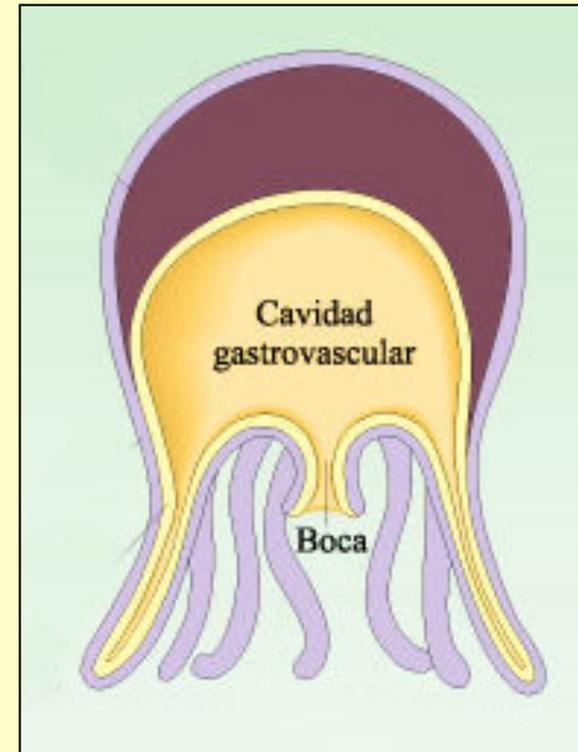
- Cavidad gastrovascular → Tubo digestivo
- Intracelular → Mixta → Extracelular
- Regionalización del tubo digestivo. Esfínteres.
- Aparición glándulas digestivas.
- Aumento superficie absorción

# EL APARATO DIGESTIVO EN INVERTEBRADOS

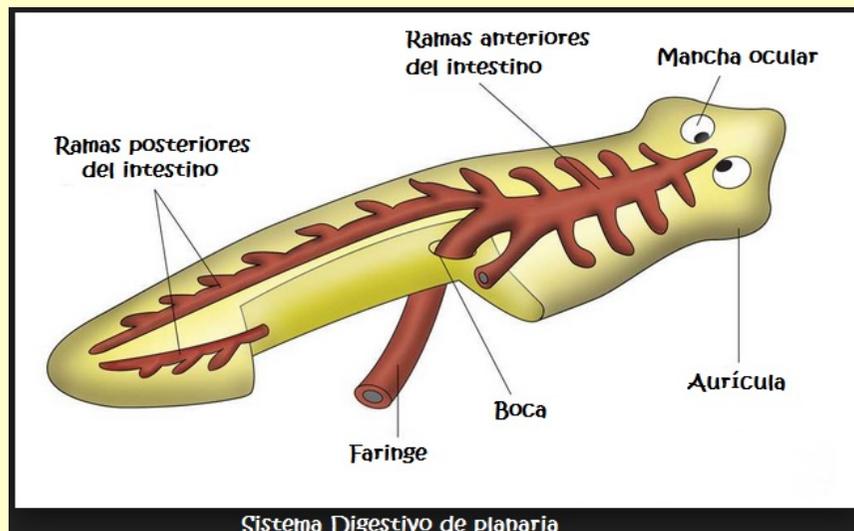
## PORÍFEROS



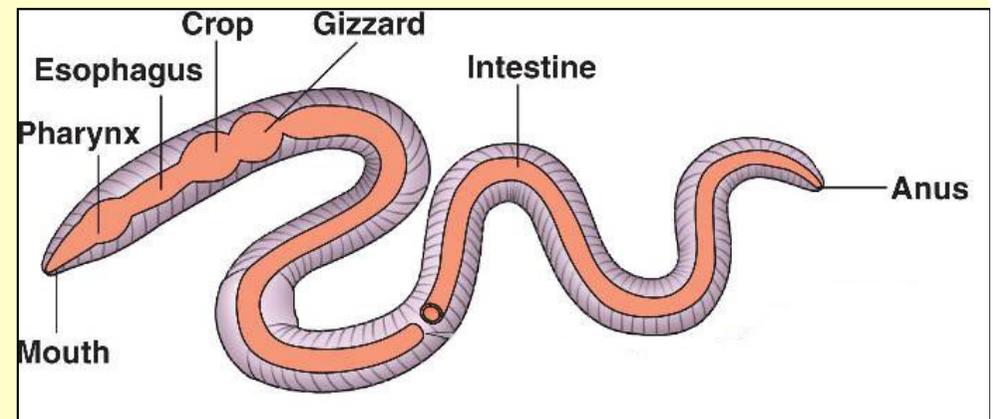
## CELENTÉREOS



## PLATELMINTOS

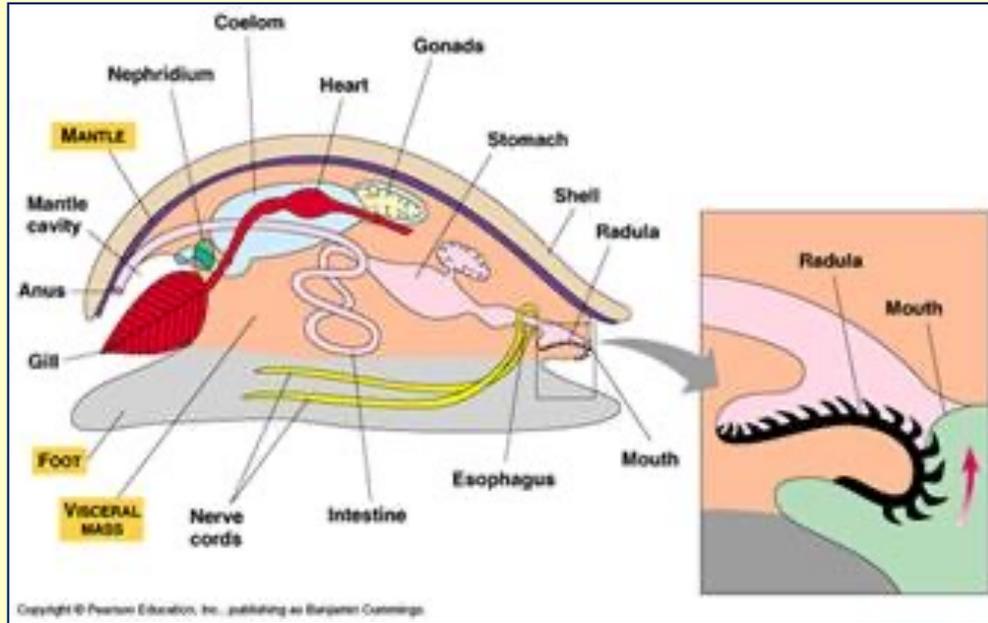


## ANÉLIDOS

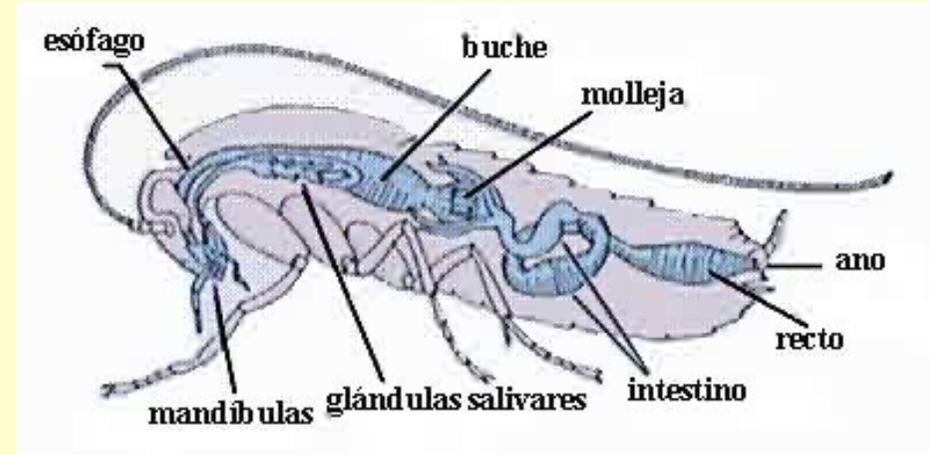


# EL APARATO DIGESTIVO EN INVERTEBRADOS

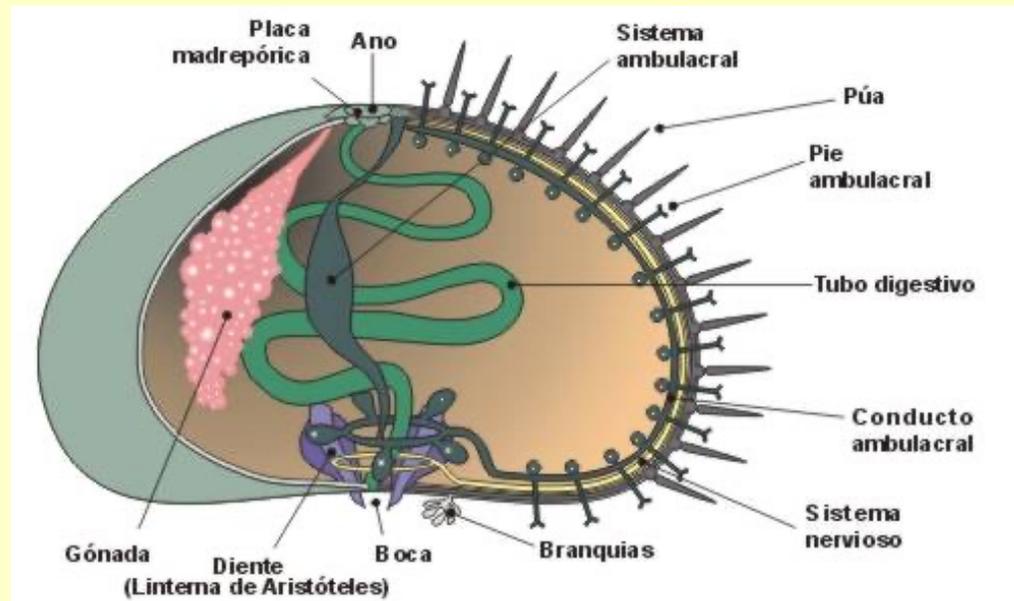
## MOLUSCOS



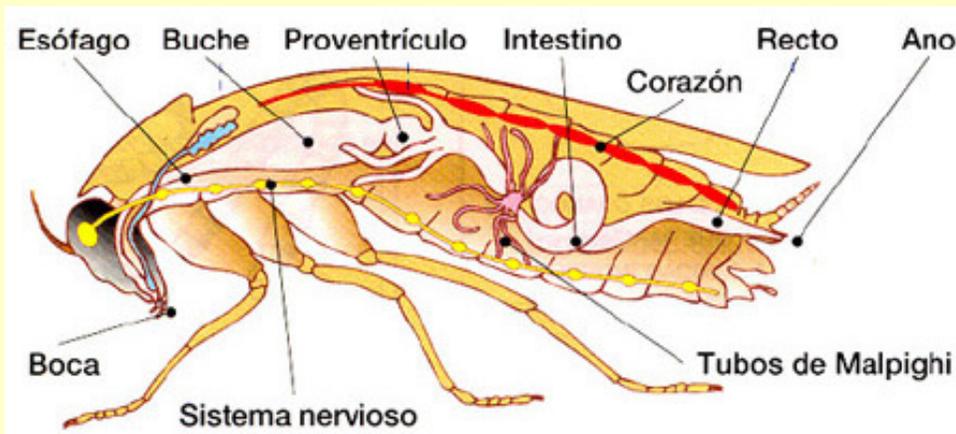
## CRUSTÁCEOS



## EQUINODERMOS



## INSECTOS



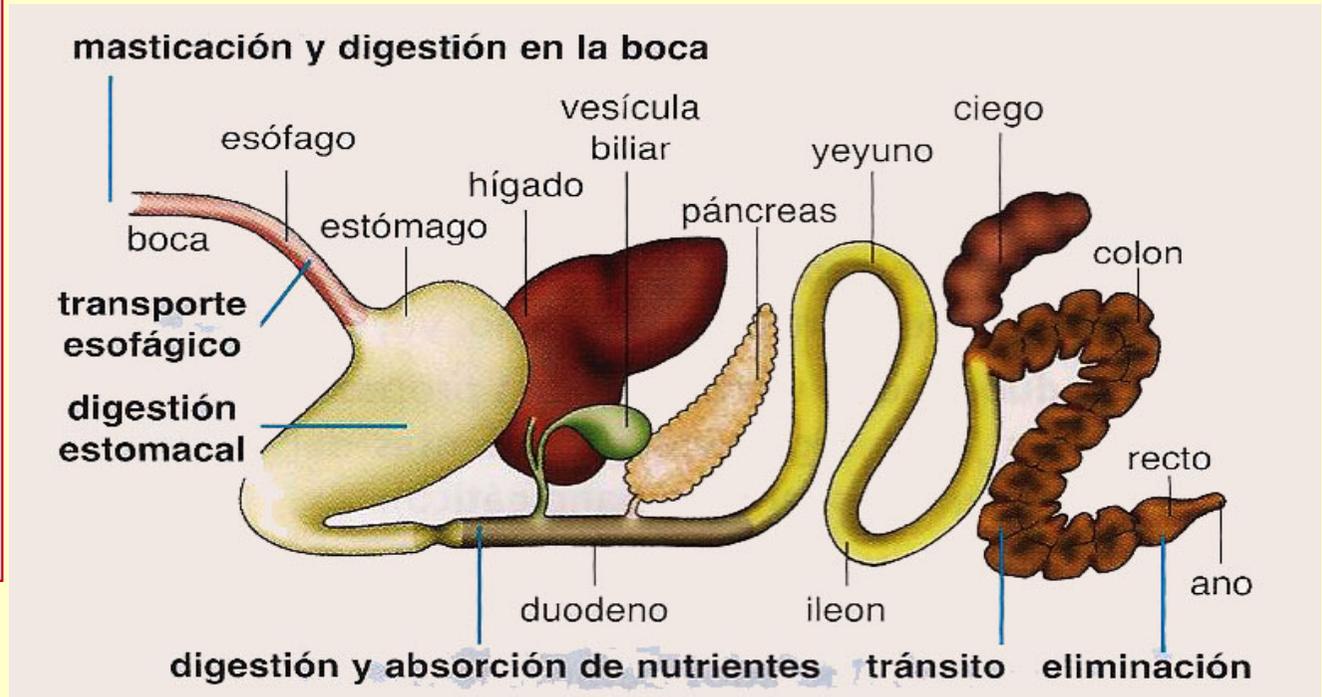
# EL APARATO DIGESTIVO EN VERTEBRADOS

## TUBO DIGESTIVO

- **Boca** (pico, dientes, lengua)
- **Faringe** (epiglotis)
- **Esófago** (buche)
- **Estómago** de una, dos (molleja + estómago glandular) o cuatro cámaras (pan-za, redecilla, libro y cuajar de los rumiantes)
- **Intestino medio o delgado** (duodeno, yeyuno, ileon, ciegos)
- **Intestino terminal o grueso** (ciego, colon y recto)
- **Ano** (sólo o reunido en cloaca).

## GLÁNDULAS ANEJAS:

- **Salivares** (saliva)
- **Hígado** (bilis)
- **Páncreas** (jugo pancreático).



# FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO (I)

**INGESTIÓN**

Captura de los alimentos e introducción en la boca.

**DIGESTIÓN**

Extracción de los nutrientes de los alimentos

**MECÁNICA:**  
trituration

**Masticación** (dientes y lengua,)

**Deglución.**

**Movimientos peristálticos** del esófago e intestinos

**Musculatura estomacal** (quimo)

**Esfínteres:** cardias, píloro, válvula ileocecal y ano.

**QUÍMICA:**  
jugos digestivos.

	GLÚCIDOS	LÍPIDOS	PROTEÍNAS
Saliva (mucina y lisozima)	Amilasa		
Jugo gástrico (HCl y mucina)			Pepsina, Renina
Bilis		(emulsionante)	
Jugo pancreático (con $\text{HCO}_3^-$ )	Amilasa	Lipasa	Tripsina, Quimotripsina, carboxipeptidasa
Jugo intestinal (con mucina y nucleasas)	Maltasa, sacarasa, lactasa	Lipasa	Aminopeptidasas

# FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO (y II)

## ABSORCIÓN

Paso de los nutrientes del **quilo** al aparato circulatorio

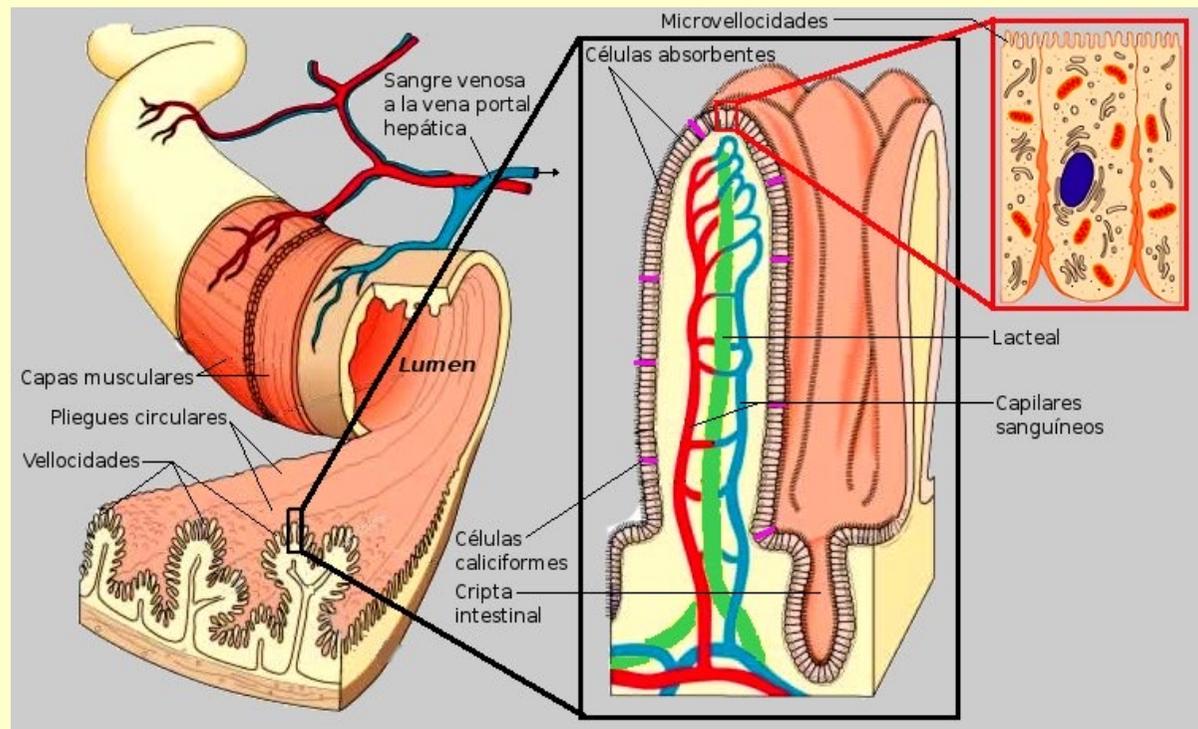
### Intestino delgado:

Monosacáridos, Ácidos grasos, glicerina, aminoácidos, nucleótidos y vitaminas.

### Intestino grueso:

Agua, sales minerales y sustancias sintetizadas o liberadas por bacterias de la flora microbiana (**ciegos**).

- Aumento de la longitud
- Vellosidades intestinales del tejido.
- Microvellosidades de las células.



## EGESTIÓN

Expulsión de las **heces** fecales (sustancias no absorbidas)

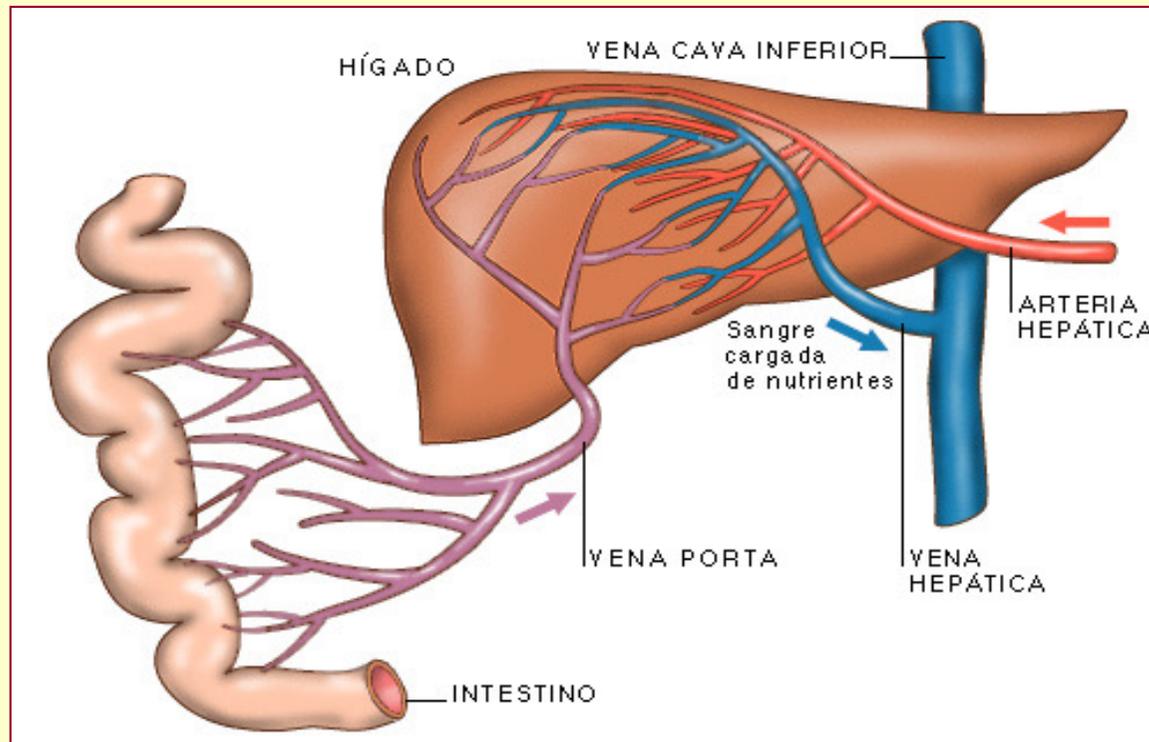
# PASO DE LOS NUTRIENTES AL APARATO CIRCULATORIO

## Agua, sales minerales, monosacáridos, aminoácidos y vitaminas hidrosolubles

Red capilar → vena porta → hígado (almacén) → vena hepática → vena cava → corazón → distribución por el organismo.

## Ácidos grasos y glicerina se combinan formando acilglicéridos y **quilomicrones**

Capilares linfáticos → sistema linfático intestinal → vena subclavia izquierda → corazón → distribución (misma ruta que **colesterol** y **vitaminas liposolubles**).



## PAPEL DEL HÍGADO

- Reserva y distribuye las moléculas energéticas
- Almacén de sustancias (aa, vit. Liposolubles y Fe)
- Síntesis de algunas proteínas y de hormonas esteroideas.
- Almacena y distribuye colesterol. Sintetiza la bilis.
- Degrada fármacos tóxicos (toxinas, drogas y alcohol).

# LA RESPIRACIÓN EN ANIMALES

## RESPIRACIÓN CELULAR

Obtención de energía por la combustión catabólica de nutrientes energéticos

## RESPIRACIÓN EXTERNA

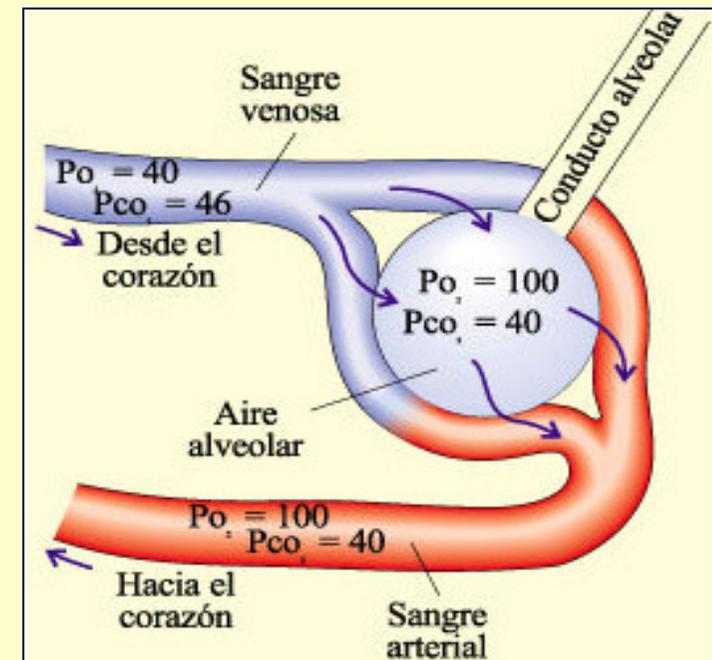
**Ventilación:** paso del  $O_2$  del medio externo (aire, agua) al interior del aparato respiratorio.

**Intercambio de gases:** paso por **difusión** del  $O_2$  y el  $CO_2$  del interior del aparato respiratorio a la sangre.

### Superficie respiratoria

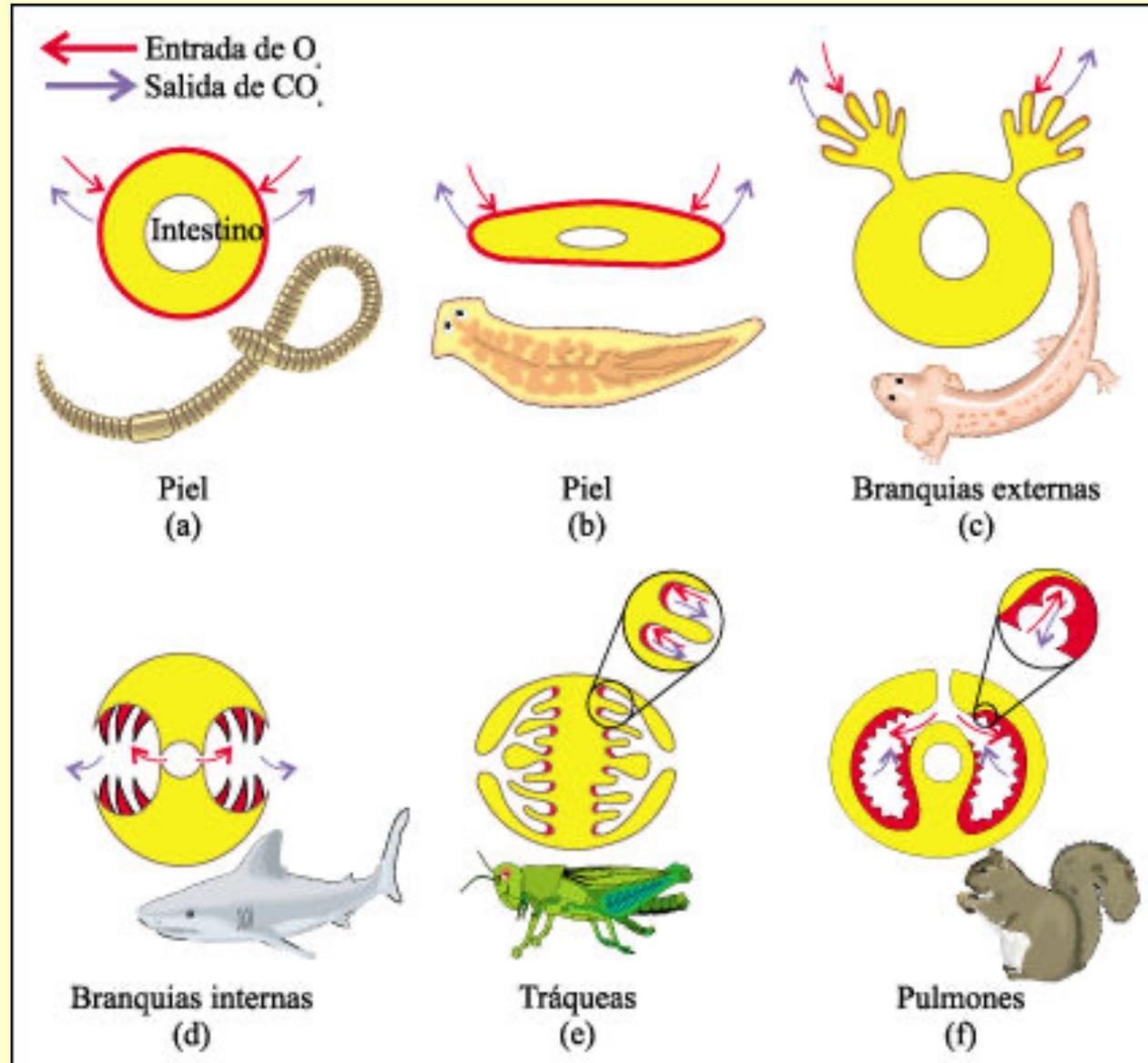
- Fina
- Extensa
- Permanentemente húmeda
- Muy vascularizada

**DIFUSIÓN:** proceso físico en el que gases como el  $O_2$  y el  $CO_2$  atraviesan membranas biológicas de forma pasiva a favor de un gradiente de concentración



# LOS APARATOS RESPIRATORIOS

**DIFUSIÓN SIMPLE:** los gases se intercambian de célula en célula, y de éstas con el medio. *Poríferos, Celentéreos, platelmintos y nemátodos.*



## APARATO RESPIRATORIO:

Los gases se intercambian con un fluido respiratorio.

### Medio acuático:

1. Piel y cutículas
2. Branquias

### Medio terrestre:

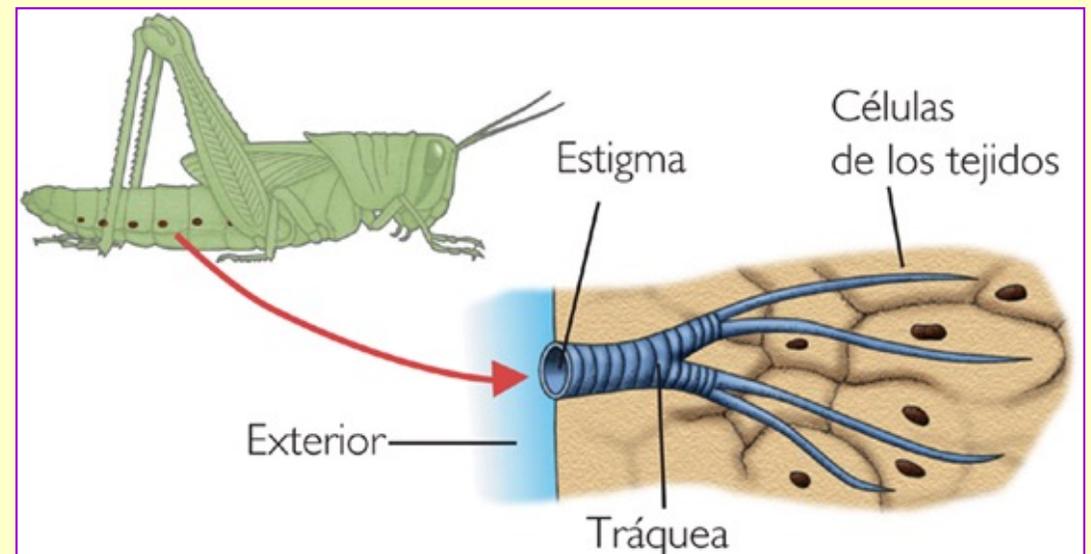
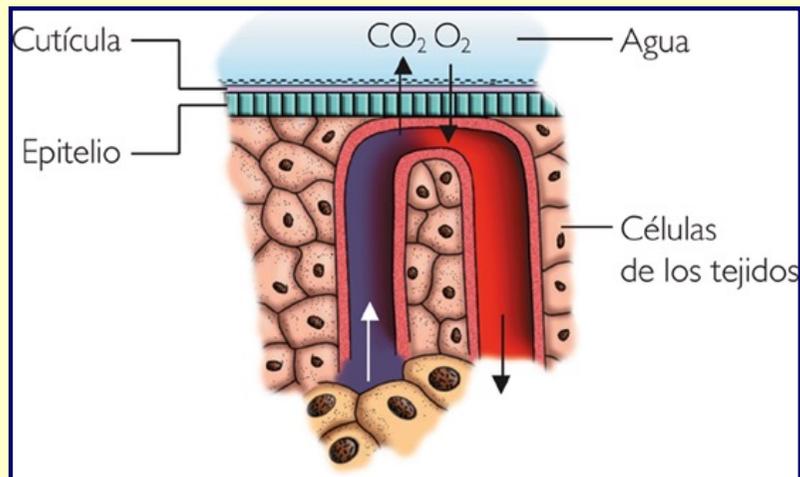
1. Tráqueas
2. Pulmones

# RESPIRACIÓN CUTÁNEA

**Piel** humedecida por glándulas secretoras de mucus (organismos terrestres). La dermis está muy vascularizada. *Anélidos terrestres, anfibios.*

# TRÁQUEAS

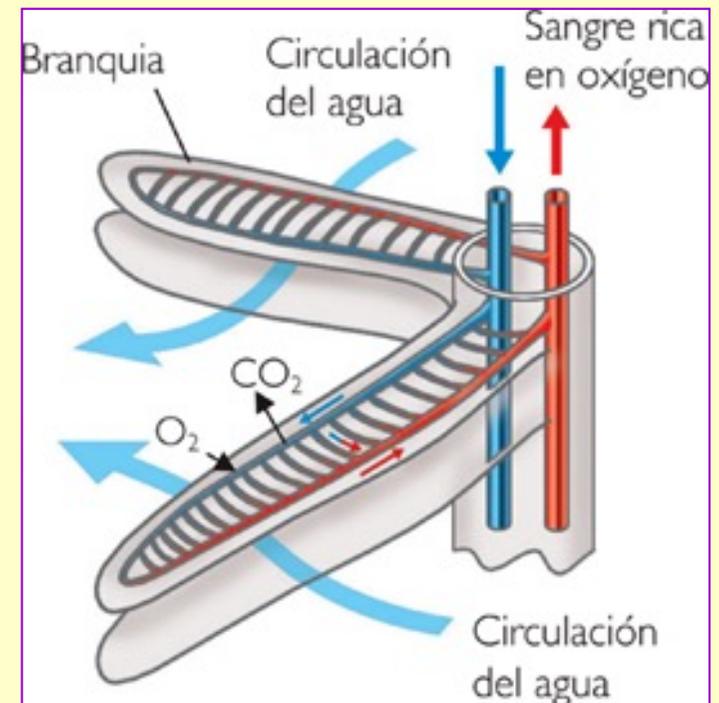
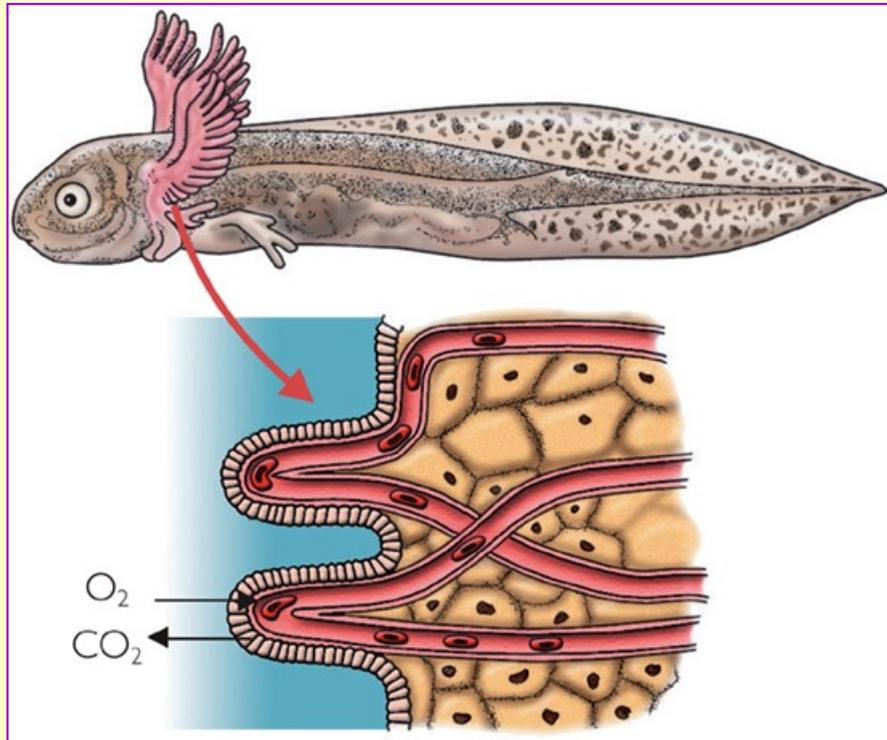
- Artrópodos terrestres (a excepción de arañas)
- **Tubos traqueales**) que se ramifican en **traqueolas** (capilares aéreos) y se abren al exterior por los **espiráculos** o estigmas.
- Llevan el  $O_2$  directamente a los tejidos.
- La ventilación se realiza por la contracción rítmica del abdomen.



# LAS BRANQUIAS

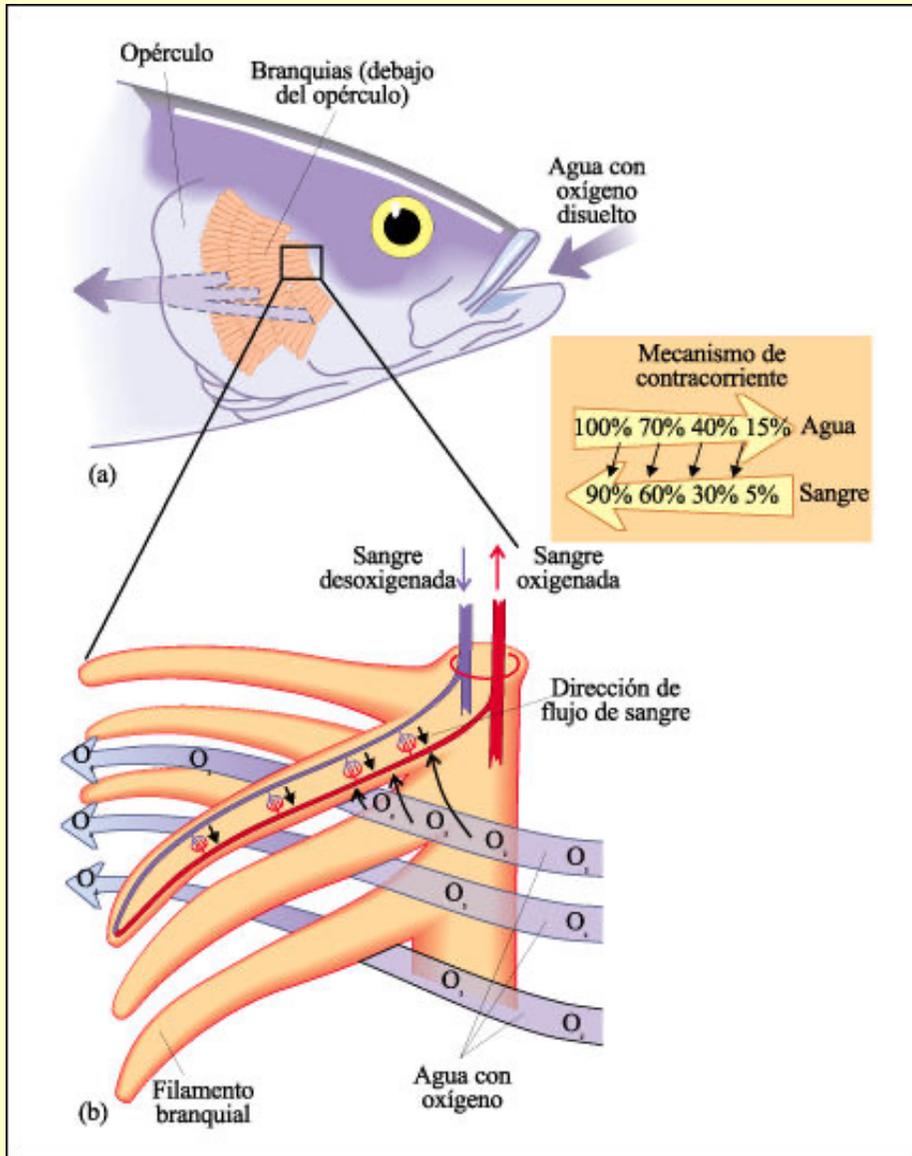
Expansiones laminares de la faringe. Filiformes o arborescentes. Pueden ser:

1. **Externas:** en organismos que ventilan por movimiento. *anélidos marinos, equinodermos, anfibios, larvas acuáticas de insectos*
2. **Internas:** se encuentran protegidas dentro de una cavidad comunicada con el exterior *moluscos, crustáceos, peces.*

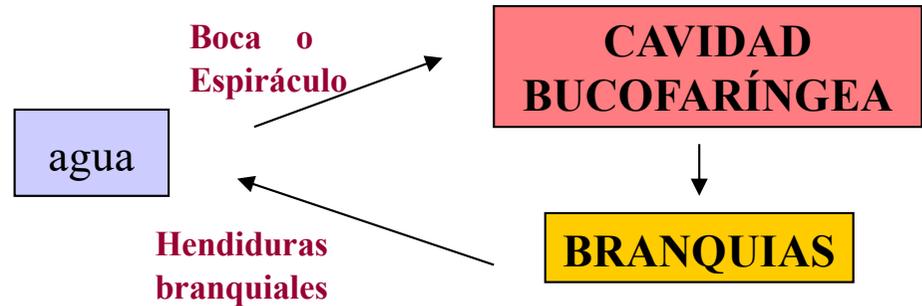


# LA RESPIRACIÓN BRANQUIAL EN LOS PECES

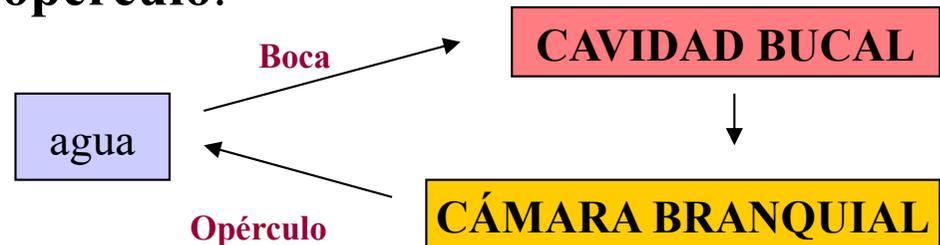
Gran superficie de intercambio (filamentos y lamelas), cuya eficiencia aumenta con el **intercambio a contracorriente**.



**CONDRICTIOS:** 5 pares de branquias comunicadas al exterior por **hendiduras branquiales**.

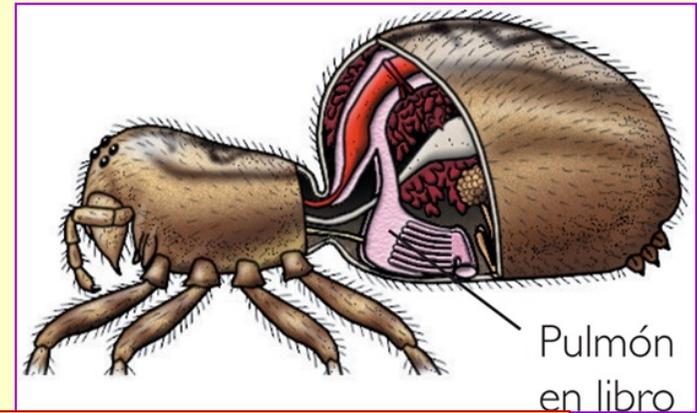


**OSTEICTIOS:** 4 pares de branquias sujetas por el **arco branquial**, que dan a una **cámara branquial** cerrada por el **opérculo**.



# LOS PULMONES

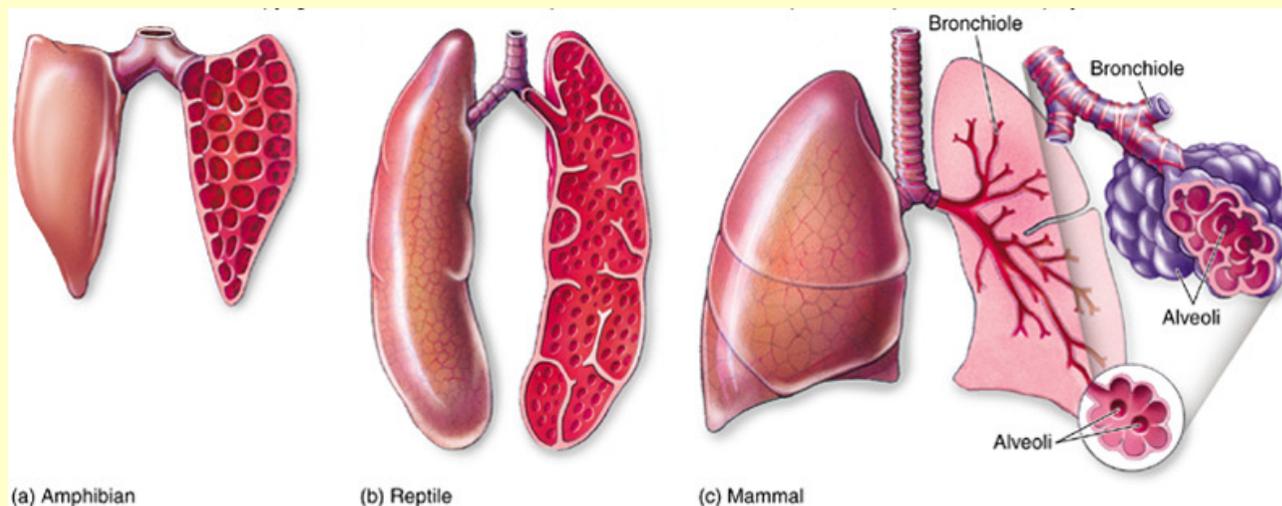
**Pulmones de difusión:** sin ventilación y orificios permanentemente abiertos. *Gasterópodos terrestres, arañas* (pulmones en libro).



**Pulmones de ventilación activa** por movimientos respiratorios (inspiración y espiración). *Peces pulmonados y vertebrados terrestres.*

## EVOLUCIÓN DE LOS PULMONES EN LOS VERTEBRADOS:

- Aumento de la superficie pulmonar mediante la compartimentalización.
- Paso de sistemas de ventilación por presión positiva a presión negativa.
- Aparición de la circulación pulmonar (circulación doble y completa)



# LA RESPIRACIÓN PULMONAR EN MAMÍFEROS

Anatomía →

**Fosas nasales + faringe + laringe** (con aparato fonador) + **tráquea** + **bronquios** (2) + **pulmones** (2), con bronquiolos, sacos alveolares y alvéolos pulmonares y recubiertos por las pleuras.

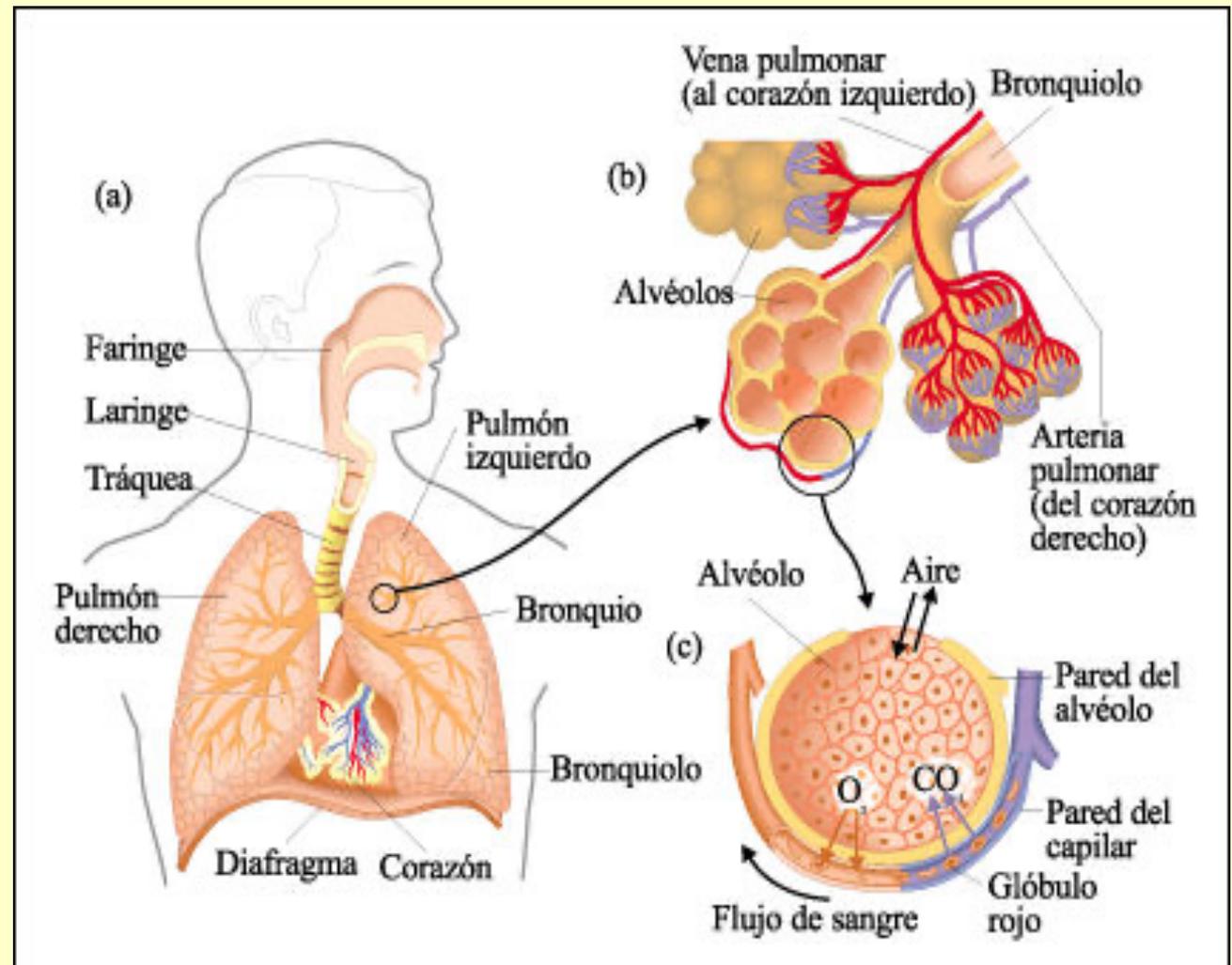
Ventilación bidireccional por presión negativa

## Inspiración:

Los **músculos respiratorios** (diafragma, pectorales e intercostales) se contraen y aumenta el volumen pulmonar, por que entra el aire.

## Espiración:

Los músculos respiratorios se relajan, lo que provoca la disminución del volumen pulmonar y la salida del aire.



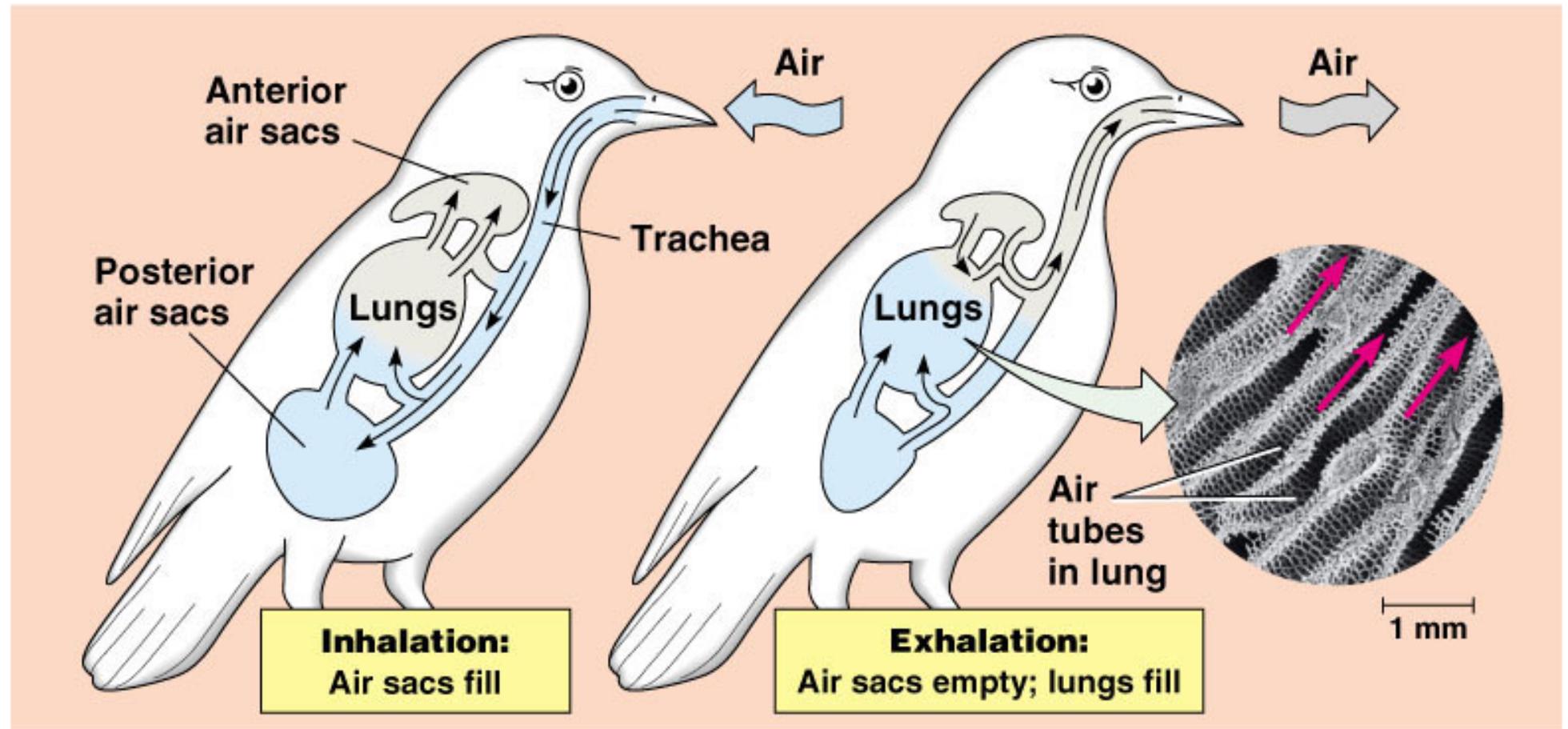
# LA RESPIRACIÓN PULMONAR EN AVES

## Anatomía

Fosas nasales, faringe, tráquea, siringe, bronquios (2), pulmones (2) y sacos aéreos (5 pares).

## Ciclo ventilatorio doble y unidireccional:

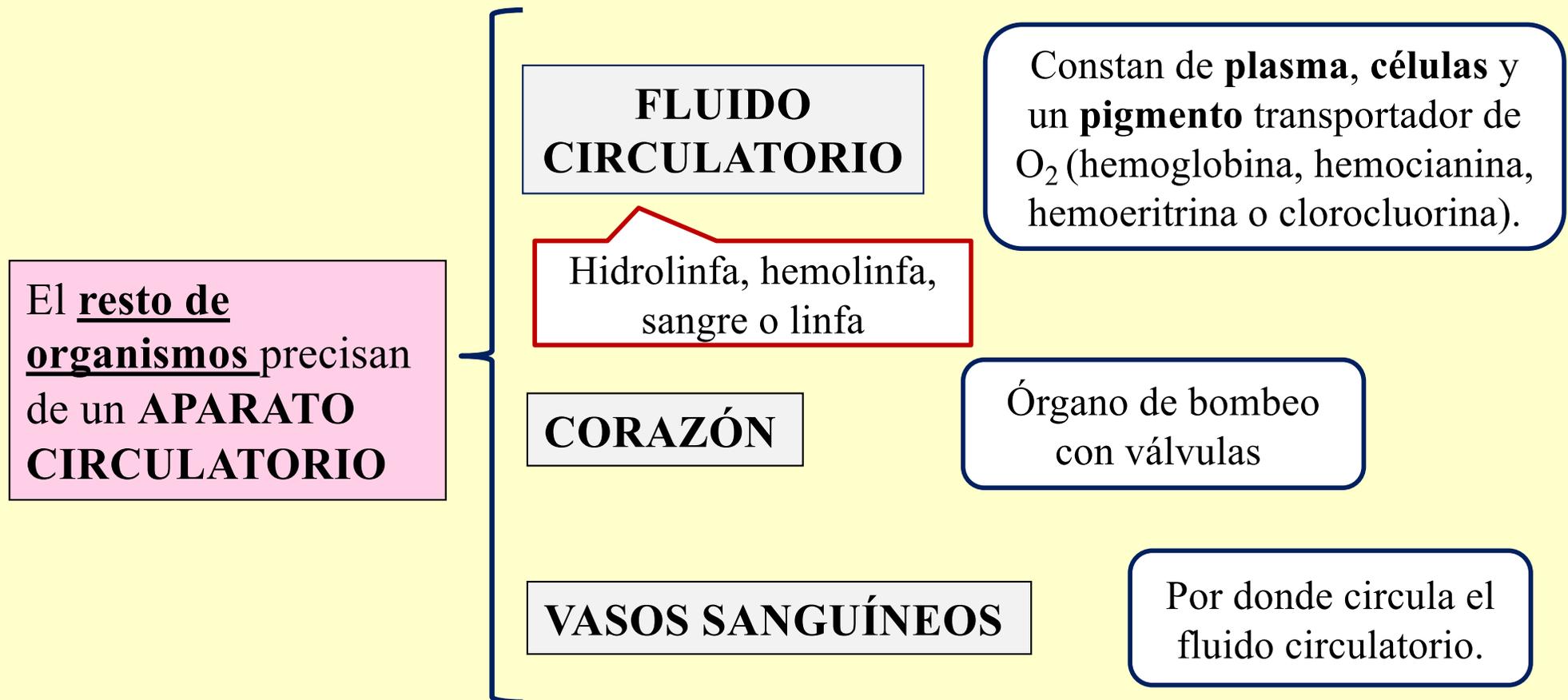
- 1ª Inspiración: Exterior  $\Rightarrow$  sacos posteriores
- 1ª Espiración: sacos posteriores  $\Rightarrow$  pulmones.
- 2ª Inspiración: pulmones  $\Rightarrow$  sacos anteriores
- 2ª Espiración: sacos anteriores  $\Rightarrow$  exterior.



# EL TRANSPORTE DE NUTRIENTES EN ANIMALES

**Finalidad:** aporte de nutrientes y de O<sub>2</sub> a las células y recogida de las sustancias de deshecho generadas por el metabolismo de éstas.

En Los **organismos animales más sencillos** (poríferos, celentéreos, platelmintos y nemátodos) el transporte se realiza por **difusión simple**.



# LOS SISTEMAS CIRCULATORIOS ABIERTOS

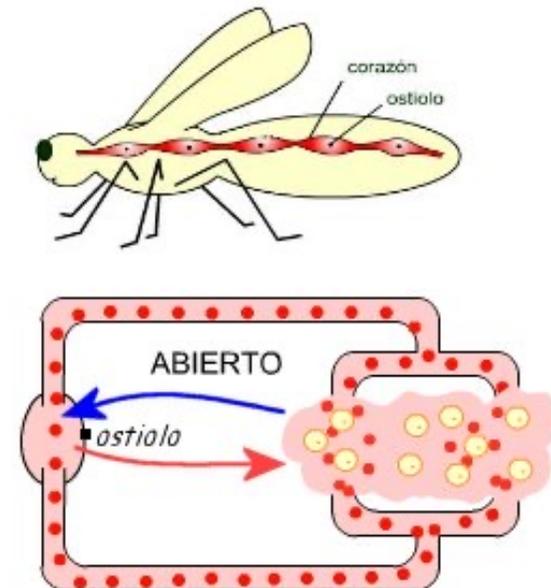
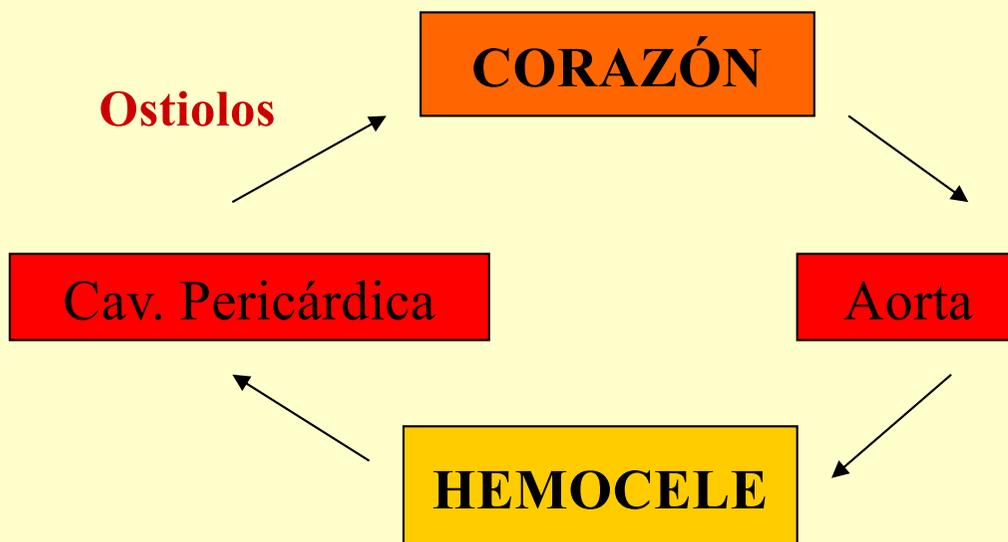
- El fluido circulatorio sale de los vasos sanguíneos y se vierte en cavidades internas.
- Flujo muy lento, con baja presión sanguínea.

## ARTRÓPODOS

El corazón está en posición dorsal, es tubular y se encuentra en una cavidad pericárdica con **ostiolos**.

## GASTERÓPODOS y BIVALVOS

El corazón es globoso y presenta arterias y venas que comunican con la cavidad.



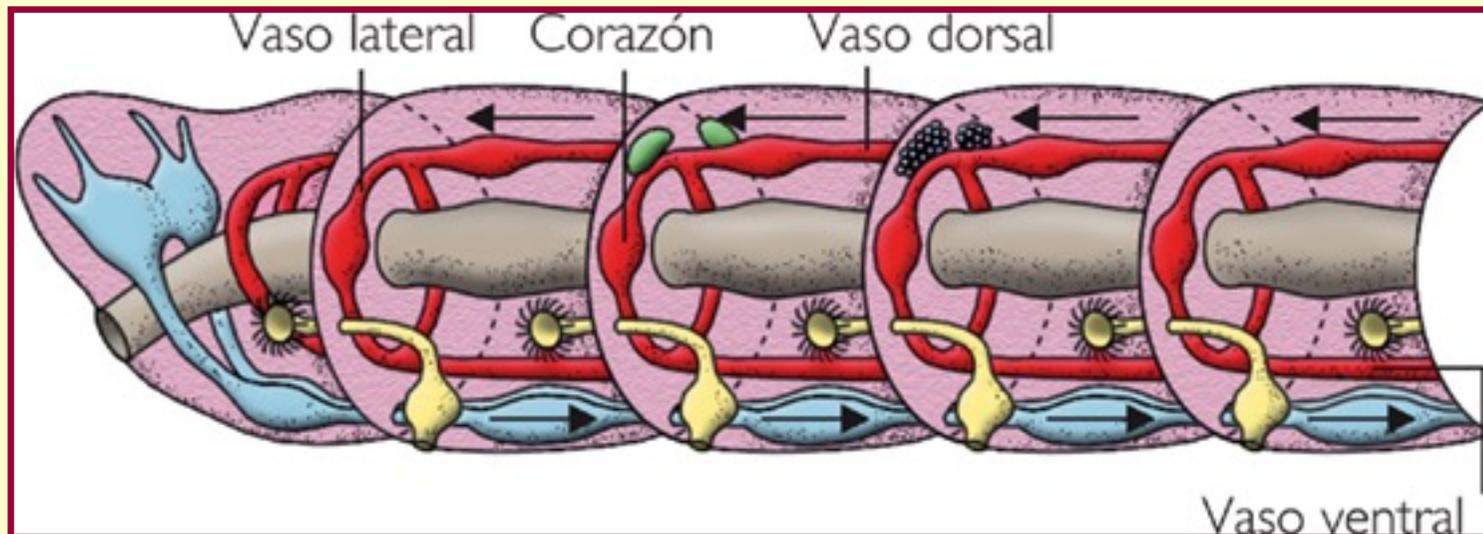
# LOS SISTEMAS CIRCULATORIOS CERRADOS

- Los fluidos no salen de los vasos, por lo que éstos los llevan a órganos concretos.
- Los fluidos circulatorios circulan a mayor velocidad, lo que lo hace más eficiente, junto con la economía de células y sustancias.

## ANÉLIDOS

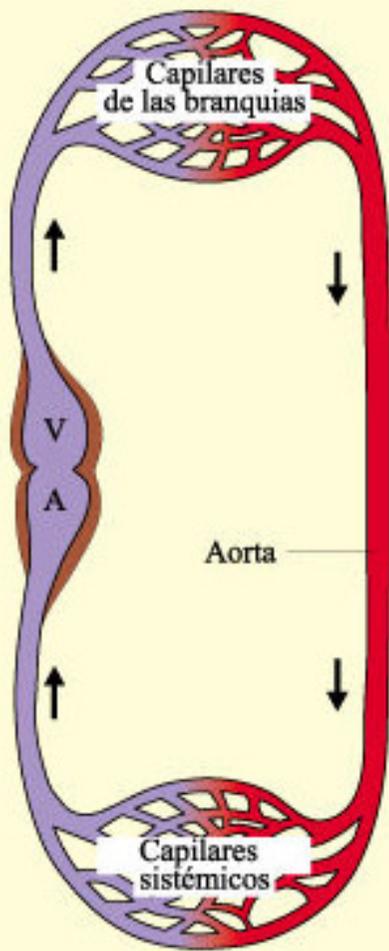
Vaso dorsal y vaso ventral intercomunicados por vasos transversales, cuyas más anteriores (**arcos aórticos**) hacen de corazón (pared contráctil engrosada, con válvulas).

**CEFALÓPODOS**  
**VERTEBRADOS**

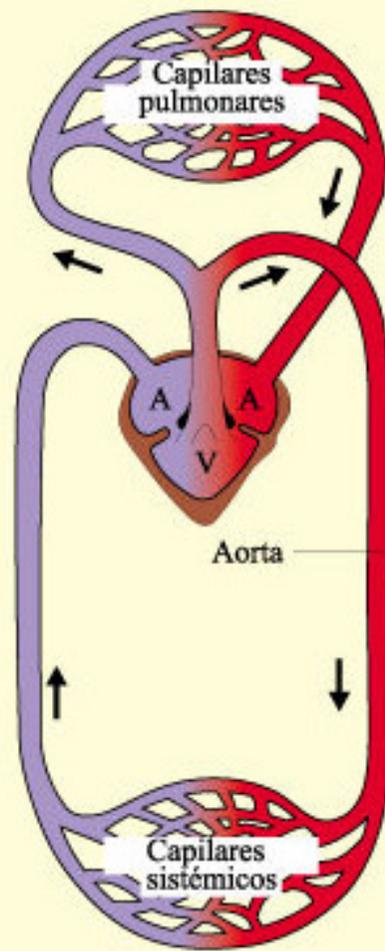


# EL SISTEMA CIRCULATORIO EN VERTEBRADOS

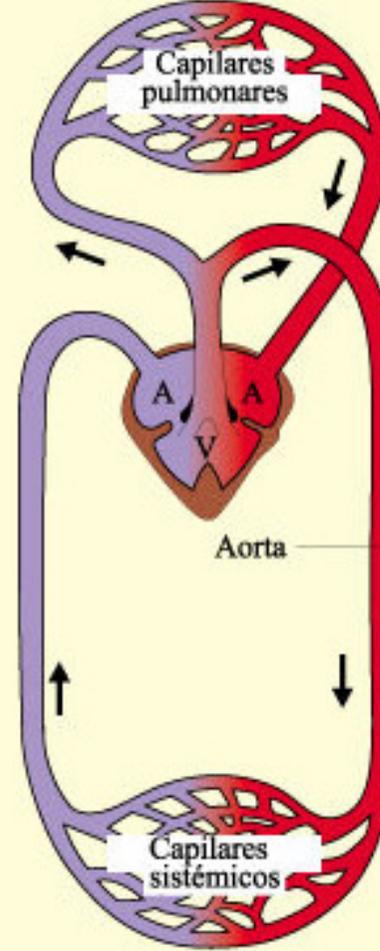
Corazón ventral con cámaras (aurículas y ventrículos) y uno o dos circuitos.



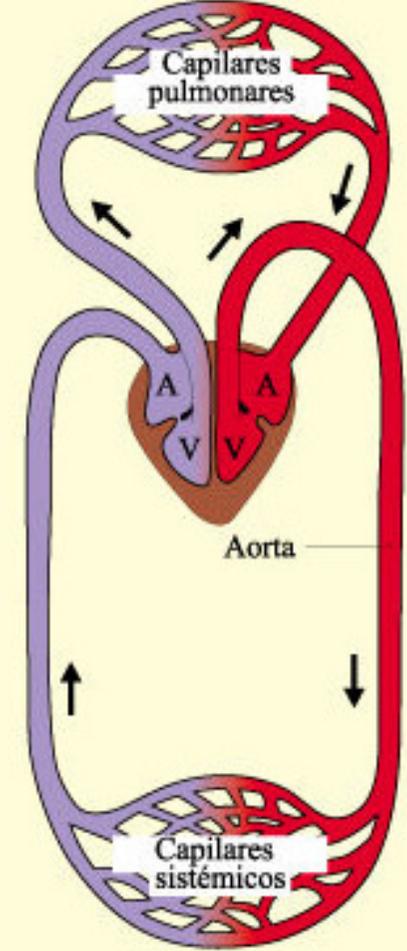
Peces



Anfibios

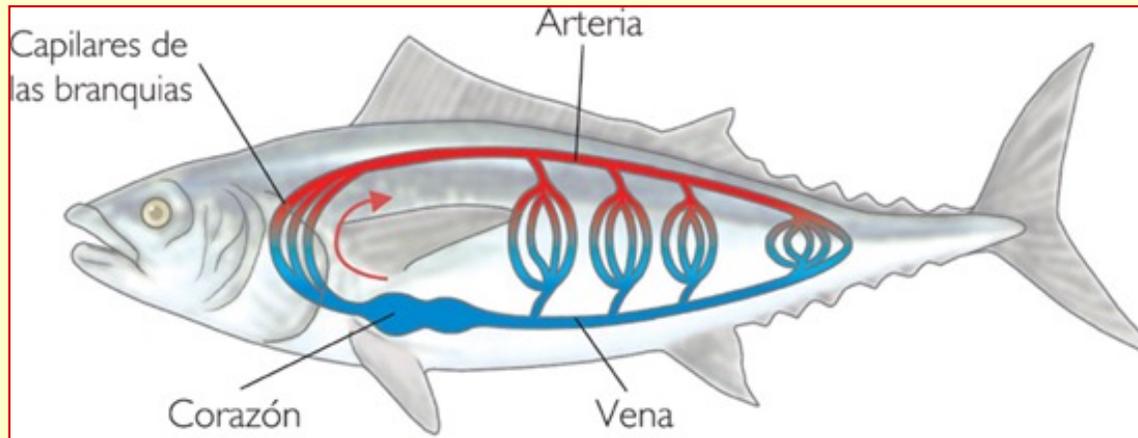


Reptiles

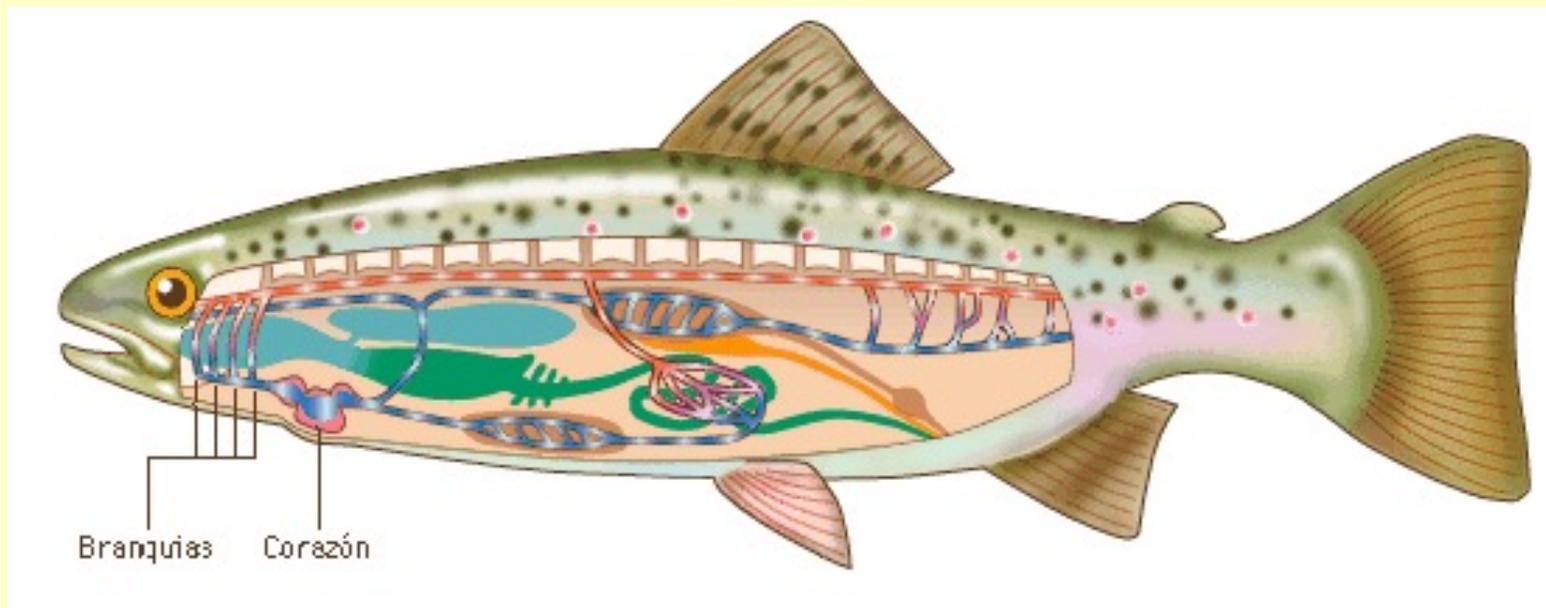


Aves y mamíferos

# CIRCULACIÓN SIMPLE (Peces)

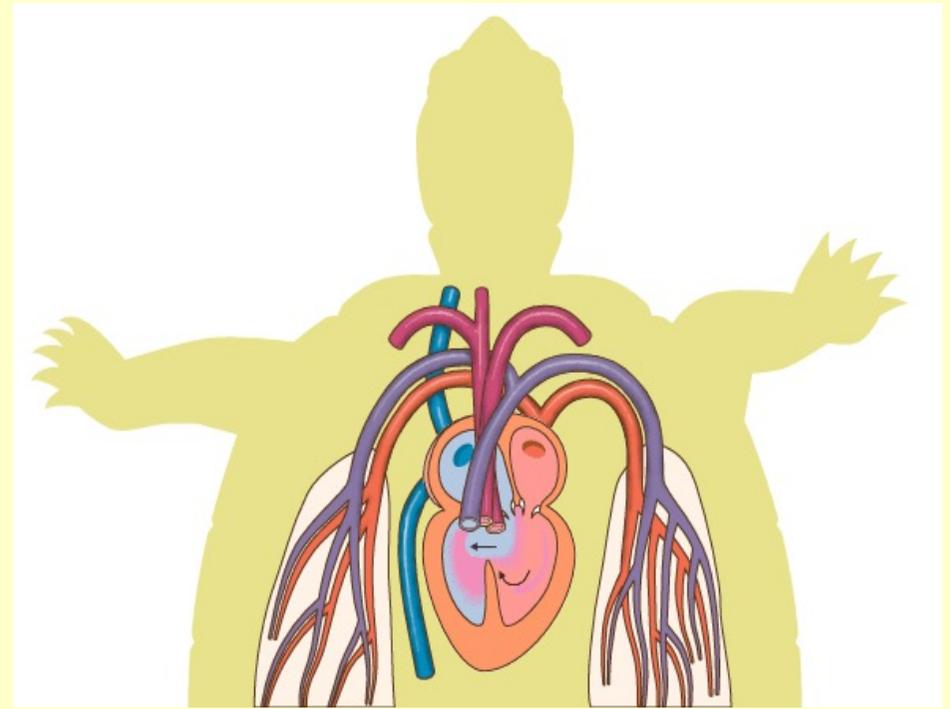
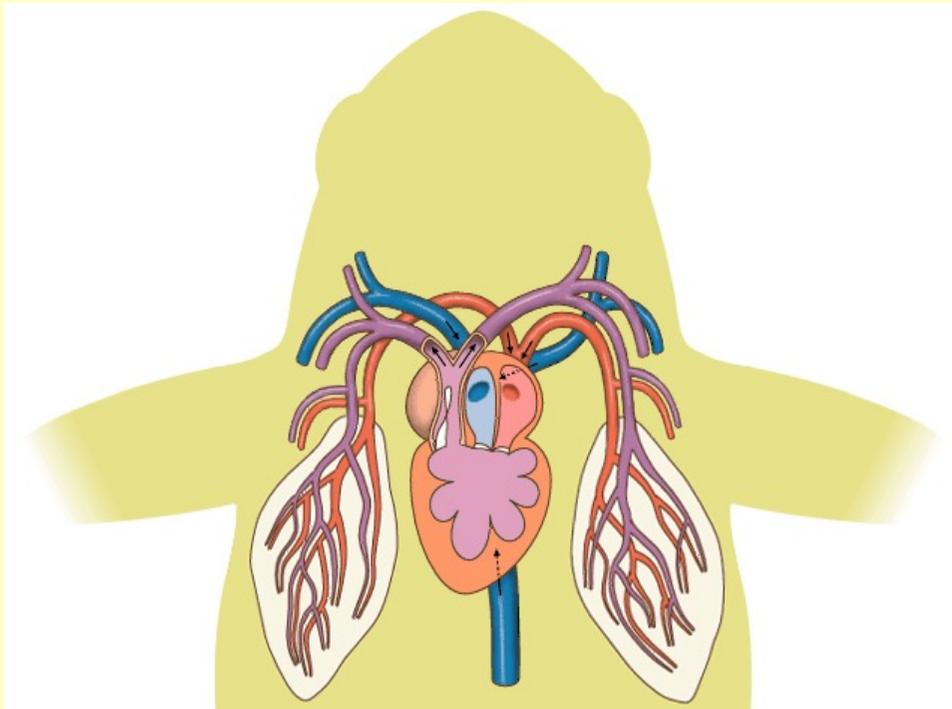


- **Corazón con dos cámaras (1 A + 1V)**
- **Un solo circuito:** la sangre pasa una sola vez por el corazón.



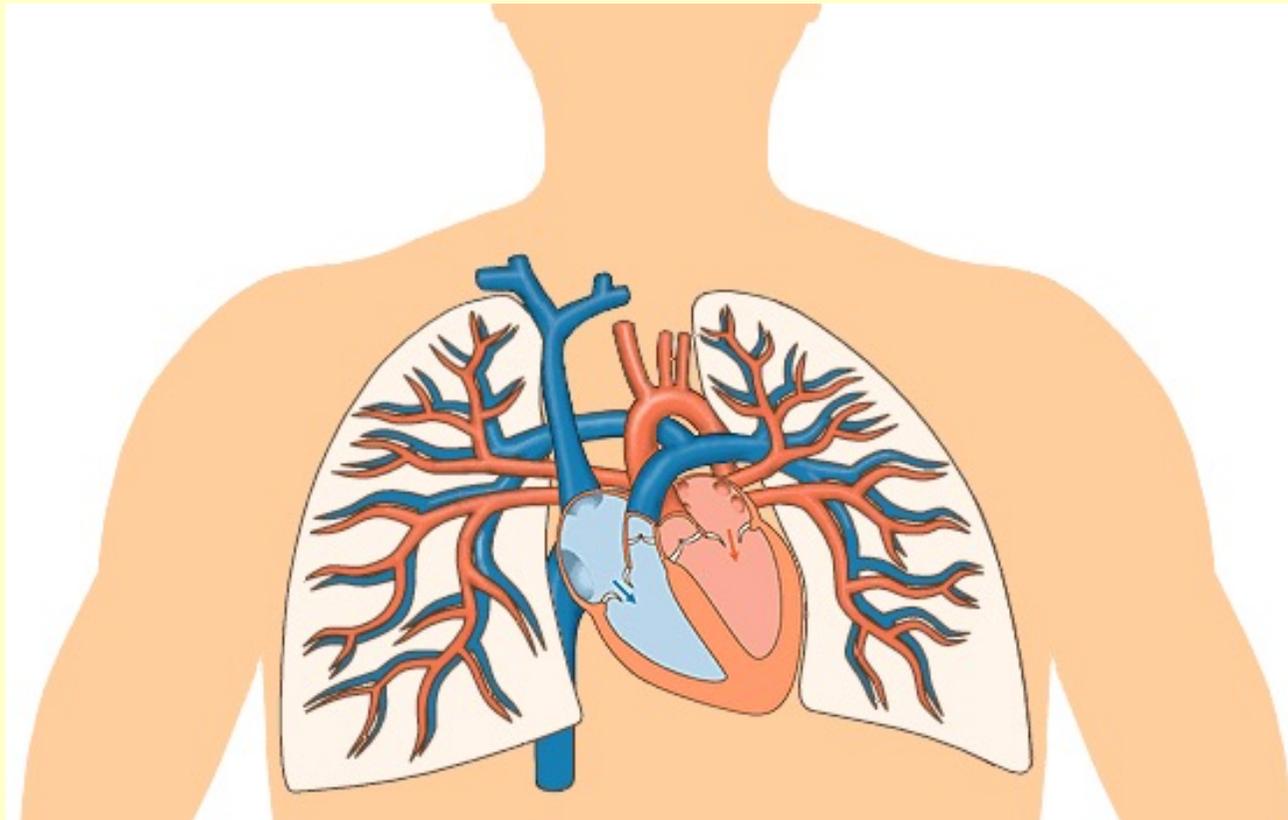
# CIRCULACIÓN DOBLE E INCOMPLETA (Anfibios y Reptiles no crocodilianos)

- **Corazón con tres cámaras (2 A + 1V) o cuatro cámaras (2 A + 2V)**
- **Dos circuitos:** la sangre pasa dos veces por el corazón.
- Las sangres oxigenada y desoxigenada se mezclan parcialmente en el único ventrículo, o a través del tabique incompleto.



# CIRCULACIÓN DOBLE y COMPLETA (Crocodilianos, Aves y Mamíferos)

- **Corazón con cuatro cámaras (2 A + 2V)**
- **Dos circuitos:** la sangre pasa una dos veces por el corazón.
- Las sangres oxigenada y desoxigenada no se mezclan nunca.



# LA ANATOMÍA DEL CORAZÓN

## Tejidos:

1. **Pericardio** (conjuntivo)
2. **Miocardio** (muscular)
3. **Endocardio** (epitelial)

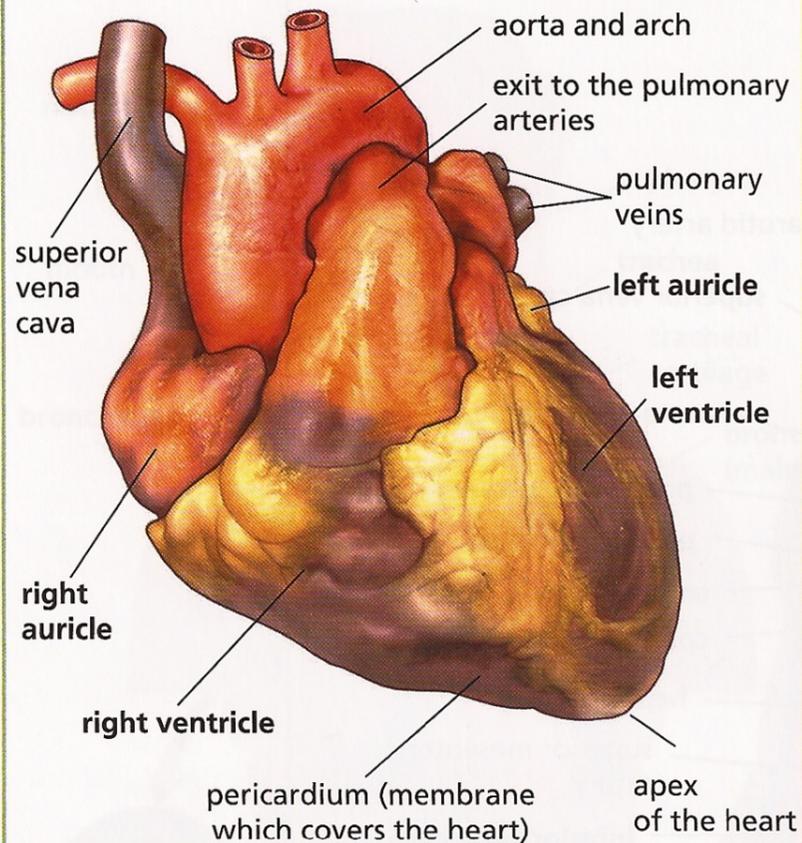
## Cámaras:

1. **Aurículas(2):** reciben sangre de las venas.
2. **Ventrículos (2):** bombean sangre a las arterias.

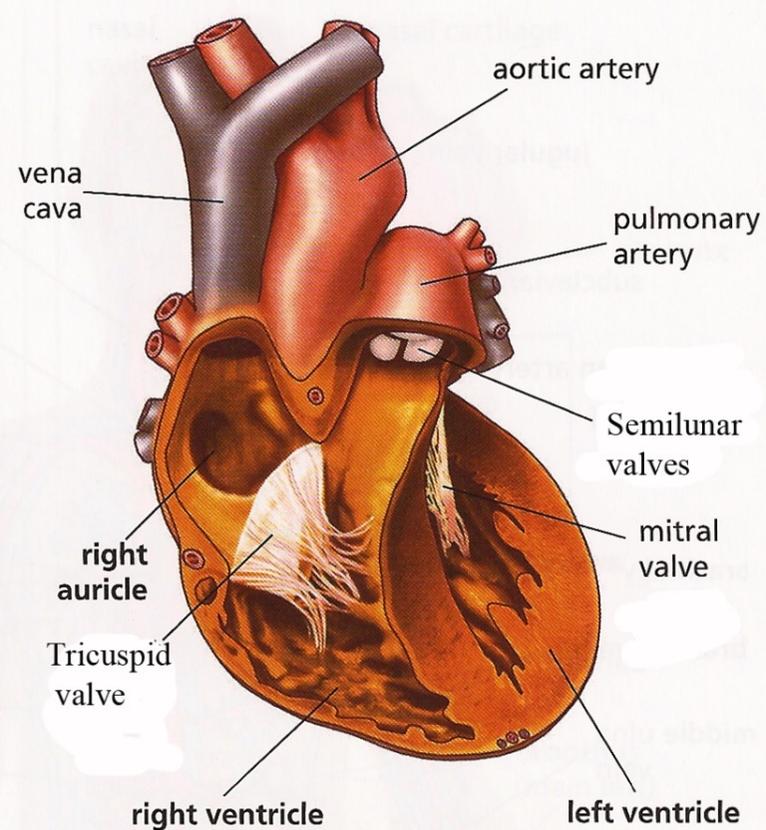
Válvulas: aseguran que la sangre vaya en una dirección:

1. **Tricúspide** (A.D. a V. D.)
2. **Mitral** (A.I. a V. I.)
3. **Semilunar** (ventrículos a arterias).

THE HEART (EXTERNAL ANATOMY)

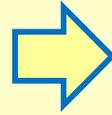


THE HEART (INTERNAL ANATOMY)

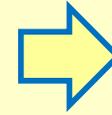


# EL CICLO CARDIACO

**Diástole auricular**



**Sístole auricular y  
Diástole ventricular**

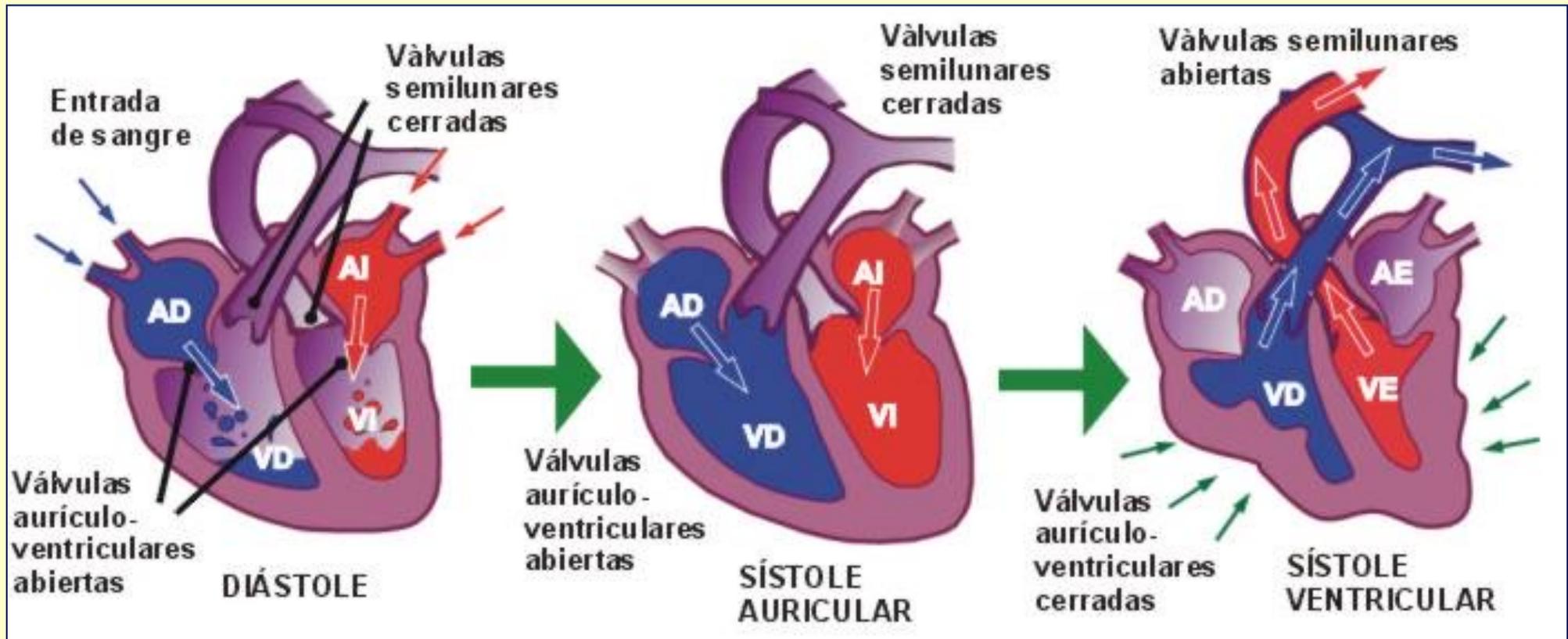


**Sístole ventricular**

Válvulas cerradas

Válvulas tricúspide y  
mitral abiertas

Válvulas sigmoideas  
abiertas



# LOS VASOS SANGUÍNEOS

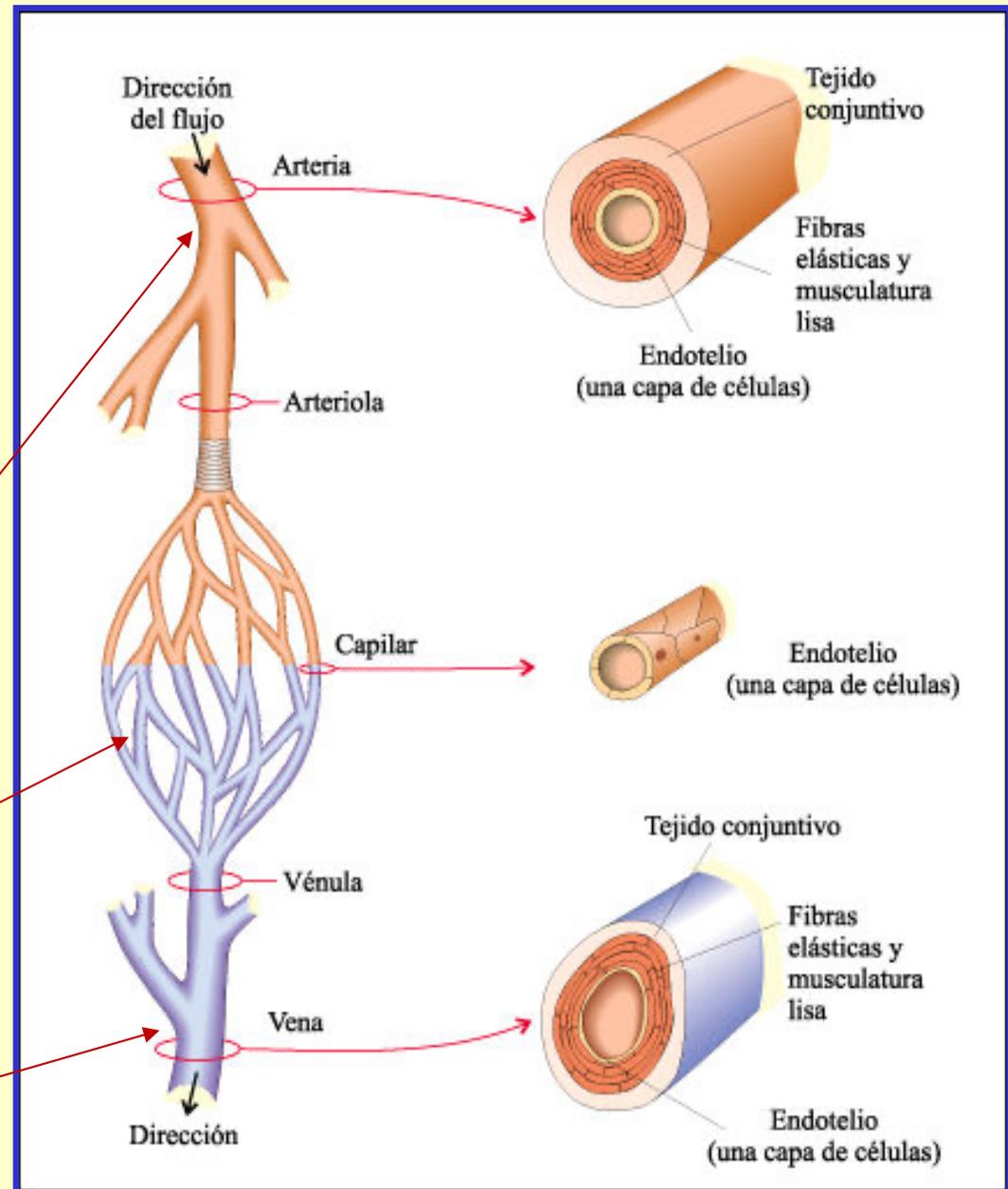
Formados por tres capas (túnicas):

- **Íntima:** endotelio.
- **Media:** tejido muscular liso.
- **Adventicia:** tejido conjuntivo fibroso.

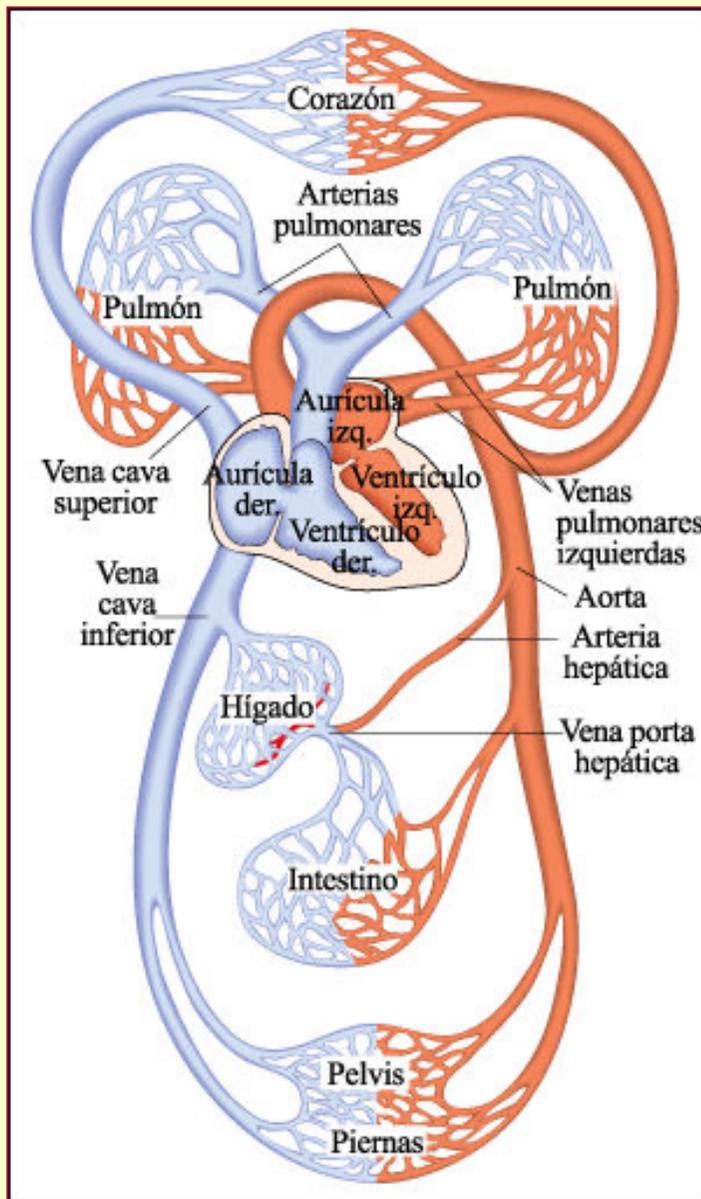
**ARTERIAS:** llevan la sangre del corazón a los tejidos. Elásticas.

**CAPILARES:** vasos finos que se distribuyen en órganos y tejidos. Formados por endotelio solamente.

**VENAS:** llevan la sangre de los tejidos al corazón. Tienen **válvulas semilunares**.



# LA CIRCULACIÓN HUMANA

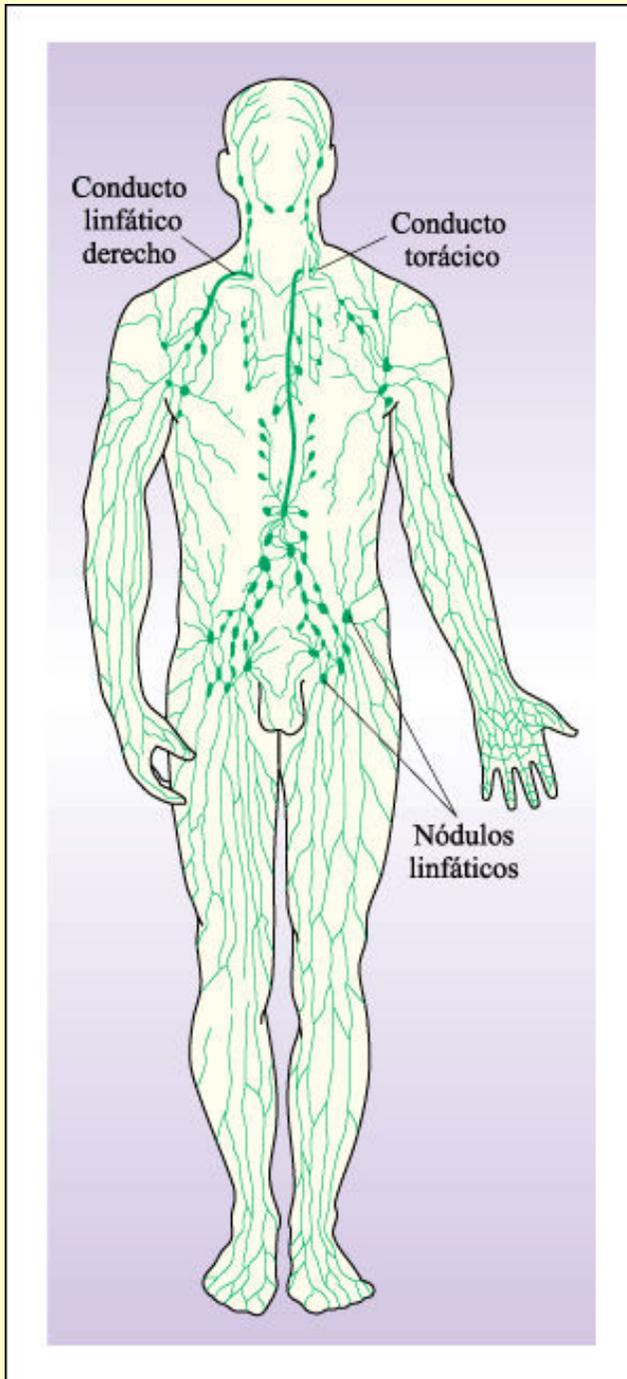


## DOS CIRCUITOS:

- **Circulación menor o pulmonar:**  
V.D.  $\Rightarrow$  Arteria pulmonar  $\Rightarrow$  PULMONES  $\Rightarrow$  Venas pulmonares (4)  $\Rightarrow$  A.I.
- **Circulación mayor o sistémica:**  
V.I  $\Rightarrow$  Arteria aorta  $\Rightarrow$  TEJIDOS  $\Rightarrow$  Venas cava (2)  $\Rightarrow$  A.D.

Circuito	Recorrido	Sangre arterial	Sangre venosa	Intercambio gases
<b>Pulmonar</b>	Corto	Desoxigenada	Oxigenada	En los pulmones
<b>General</b>	Largo	Oxigenada	Desoxigenada	En los tejidos

# EL SISTEMA LINFÁTICO



Sistema de retorno del líquido intersticial paralelo al venoso

Estructuras

Capilares y vasos linfáticos

Ganglios linfáticos

Órganos asociados (bazo, timo, bursa de Fabrizio)

Recoger el líquido intersticial, formando un fluido (**la linfa**)

Colaborar en la respuesta inmune

Recoger las grasas del quilo

# EL APARATO EXCRETOR

Eliminación de **productos de desecho metabólico** (inútiles o tóxicos).

Agua

Sales minerales

Dióxido de carbono

Derivados  
nitro-  
genados

Amoniaco

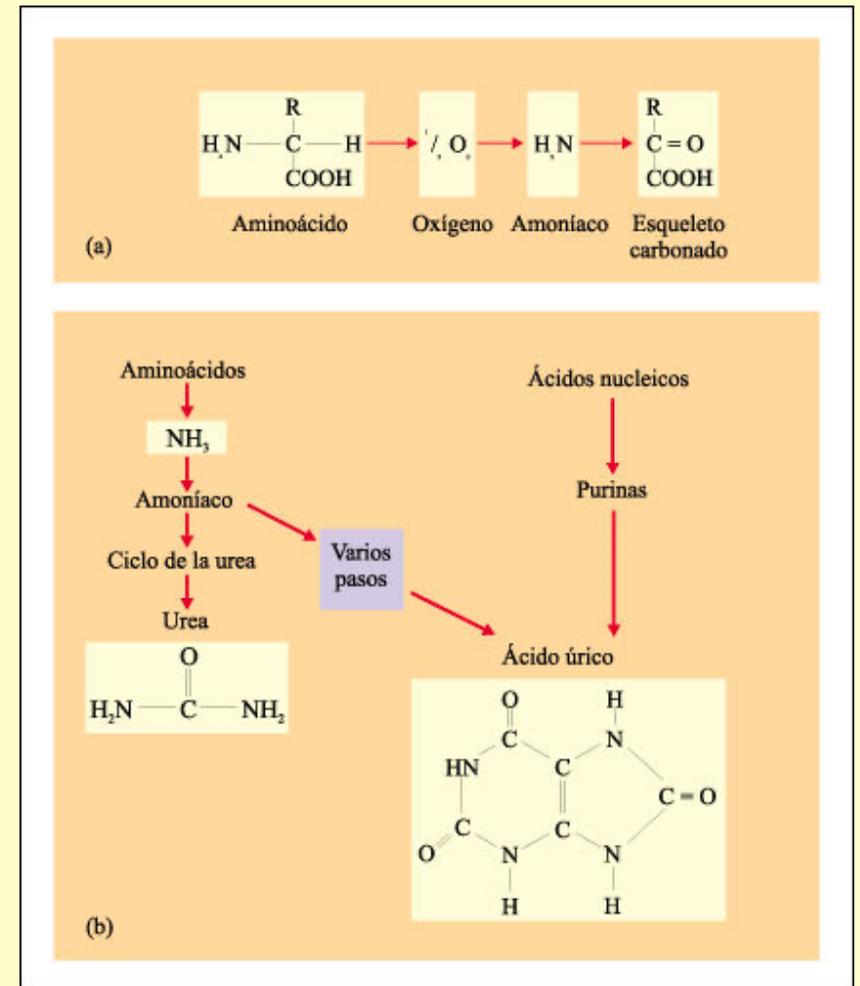
*Osteictios,  
larvas anfibios*

Urea  
(con la orina)

*Condriictios,  
anfibios, tortugas  
y mamíferos*

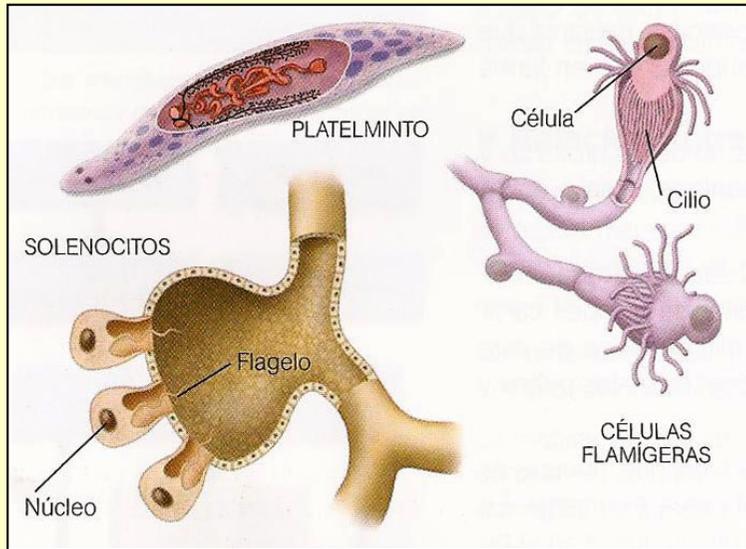
Ácido úrico  
(con las heces)

*reptiles, aves,*

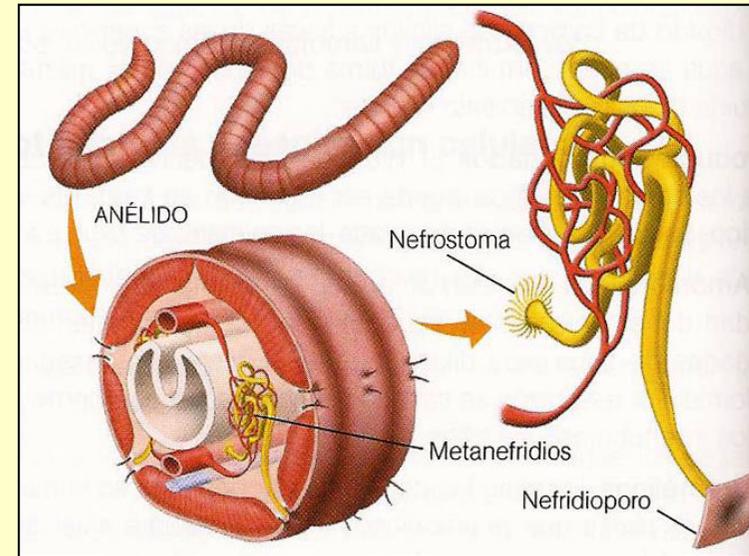


Mantenimiento de la **homeostasis** (regulación de la composición del líquido extracelular).

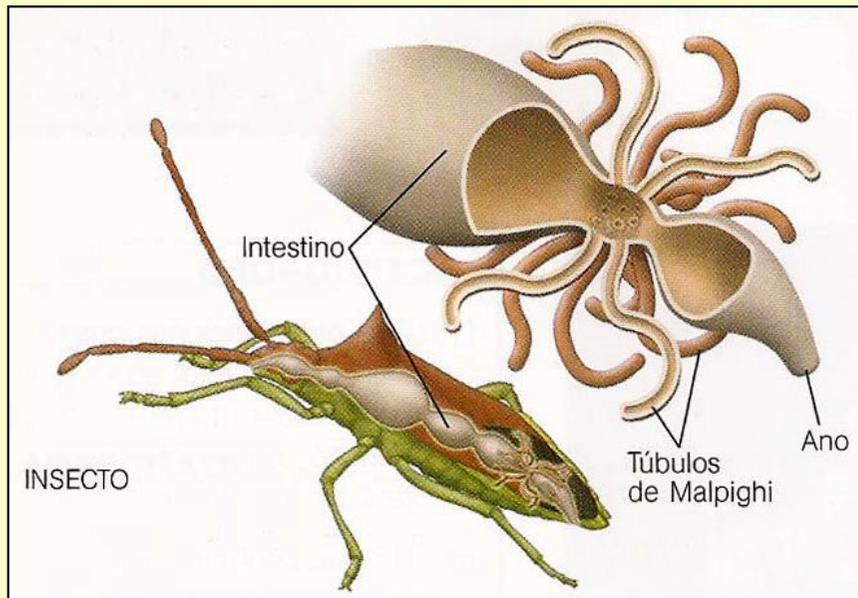
# APARATOS EXCRETORES EN INVERTEBRADOS



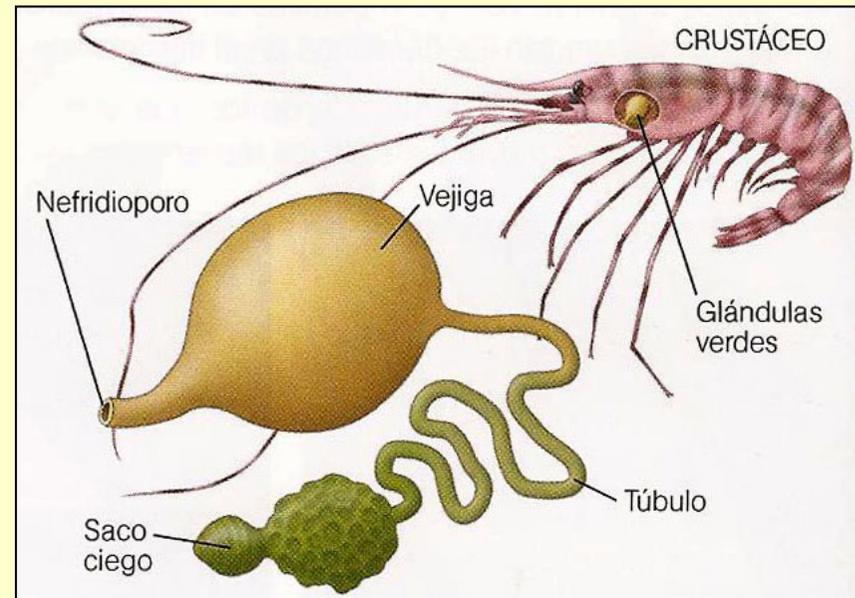
**PROTONEFRIDIO**



**METANEFRIDIO**

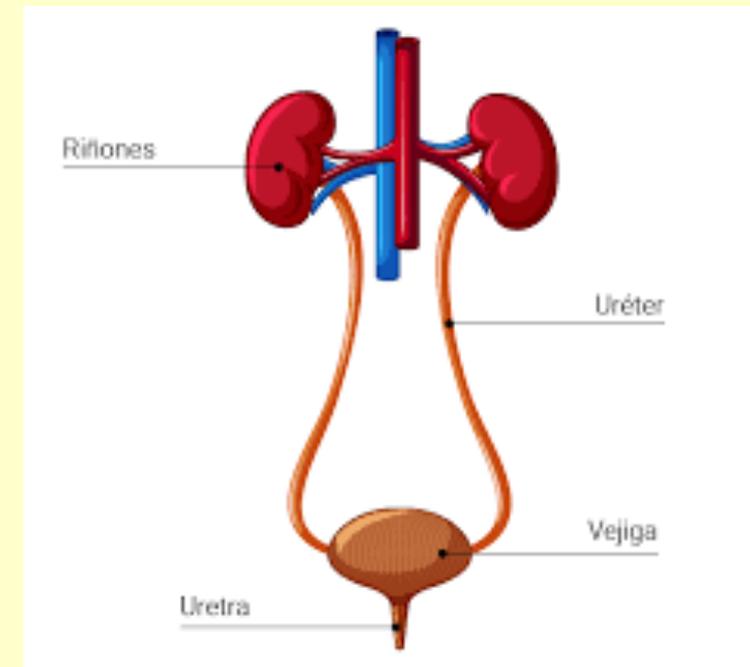
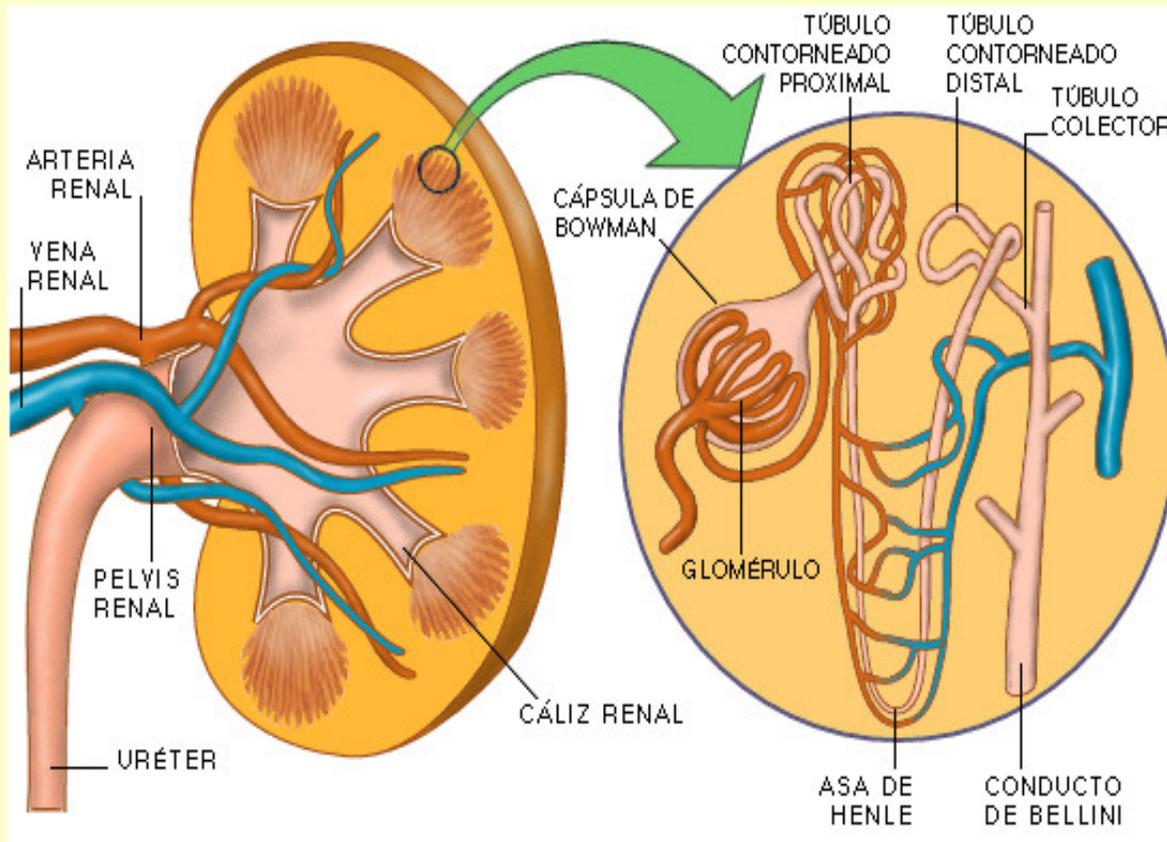
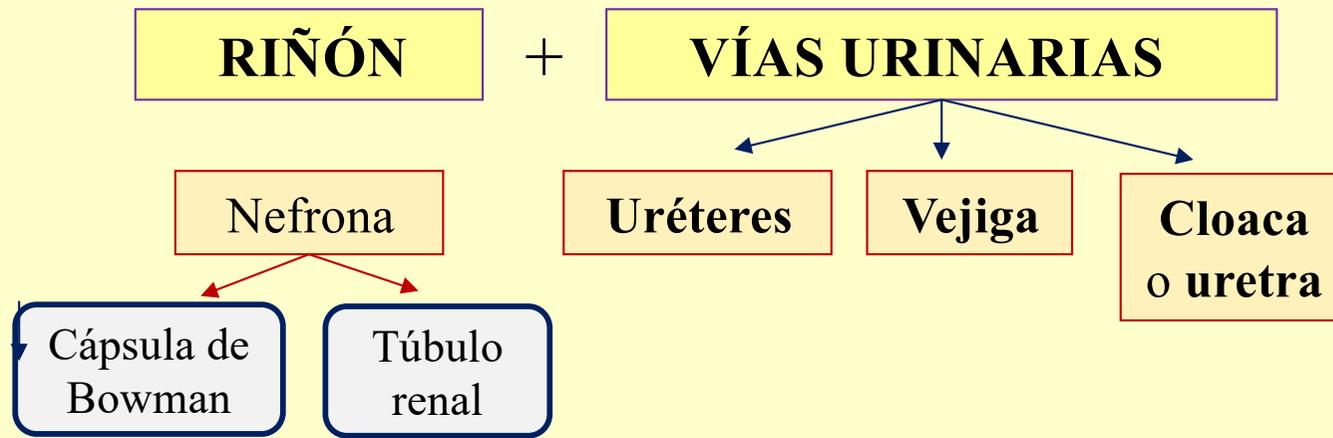


**TUBO DE MALPIGHI**



**GLÁNDULA VERDE**

# EL APARATO URINARIO EN LOS VERETBRADOS

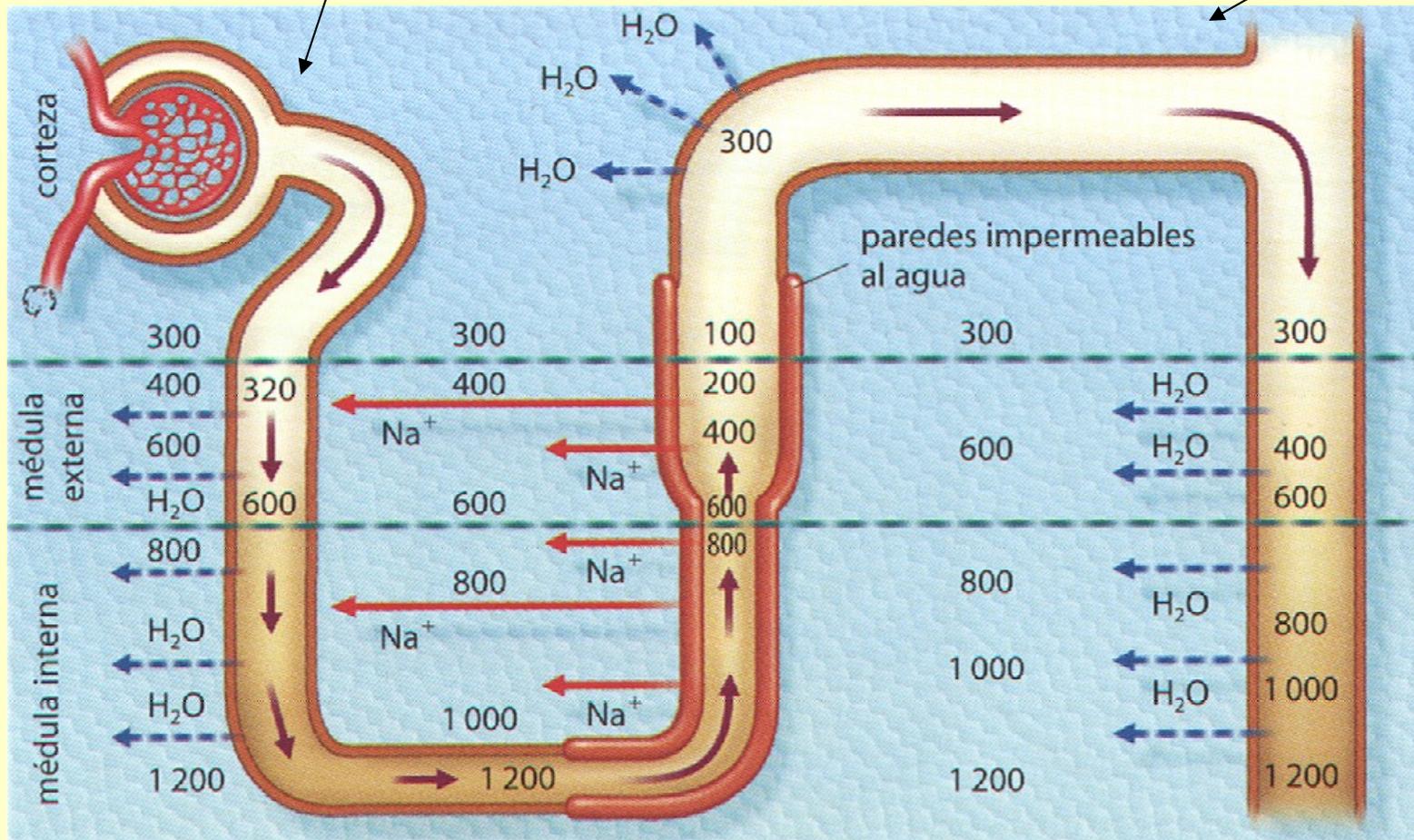


# FISIOLOGÍA DE LA NEFRONA

**Filtración glomerular**  
(cápsula de Bowman)

**Fase tubular** (túbulos renales):

- **Reabsorción** de agua y sustancias útiles
- **Secreción** de algunas sales y amoniaco.

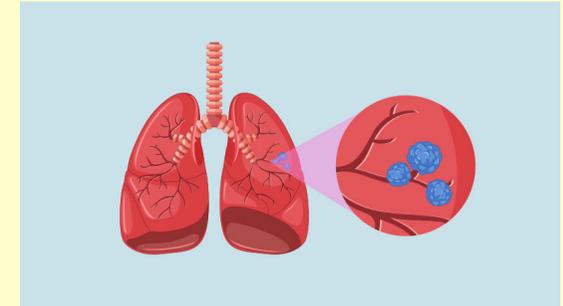


Formación de una orina concentrada gracias al asa de Henle

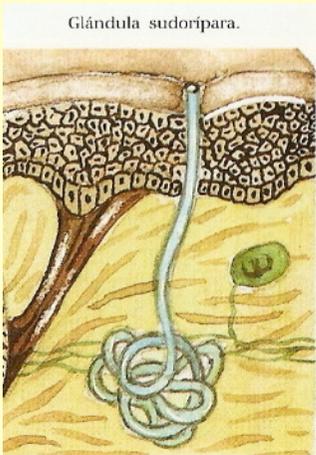
Regulación de la reabsorción tubular

# ESTRUCTURAS EXCRETORAS NO ESPECIALIZADAS

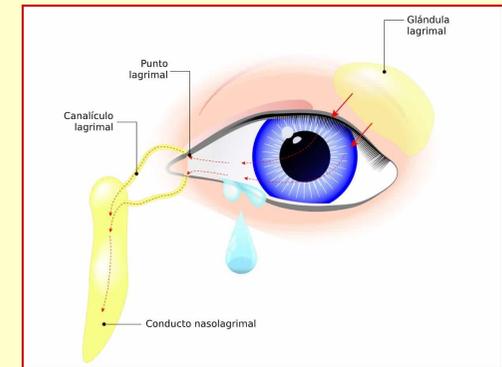
**Aparatos respiratorios:** pulmones (expulsan  $\text{CO}_2$ ) y branquias ( $\text{CO}_2$  y  $\text{NH}_3$ )



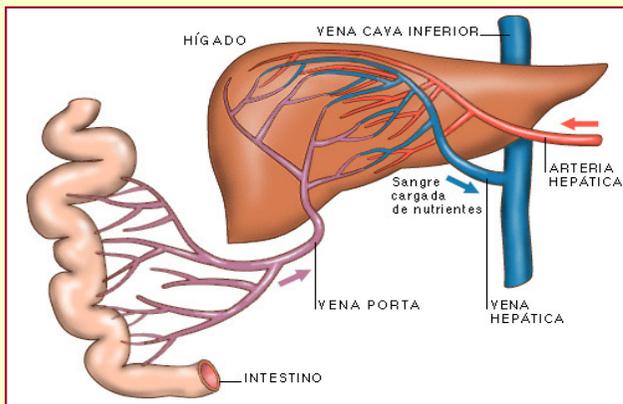
**Glándulas sudoríparas (mamíferos):** termorreguladoras y expulsan agua, sales y urea.



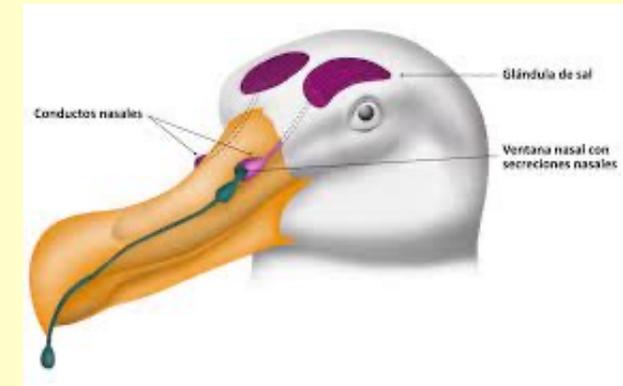
**Glándulas lacrimales:** agua y sales.



**Hígado (bilis):** colesterol, bilirrubina y sustancias tóxicas.



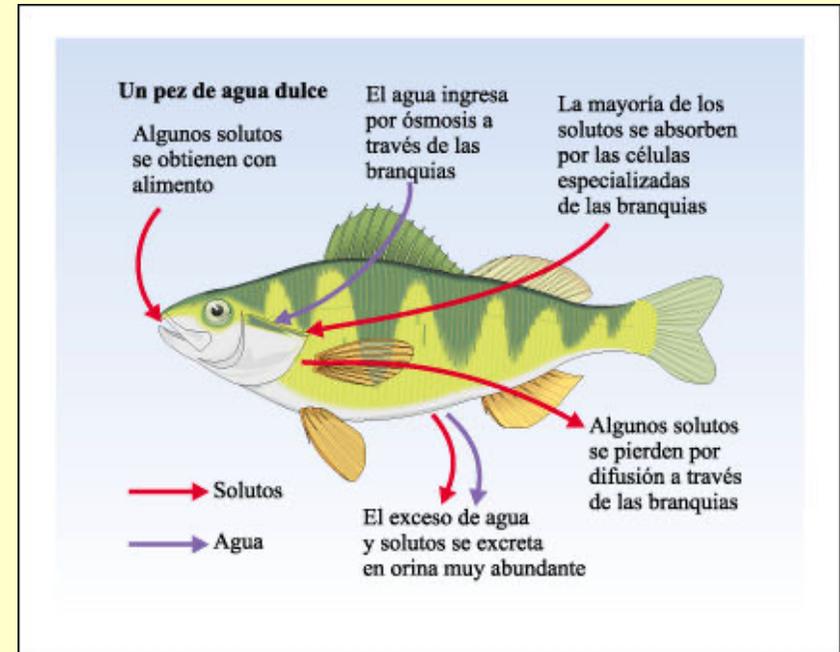
**Glándulas de la sal:** sales.



# LA OSMORREGULACIÓN

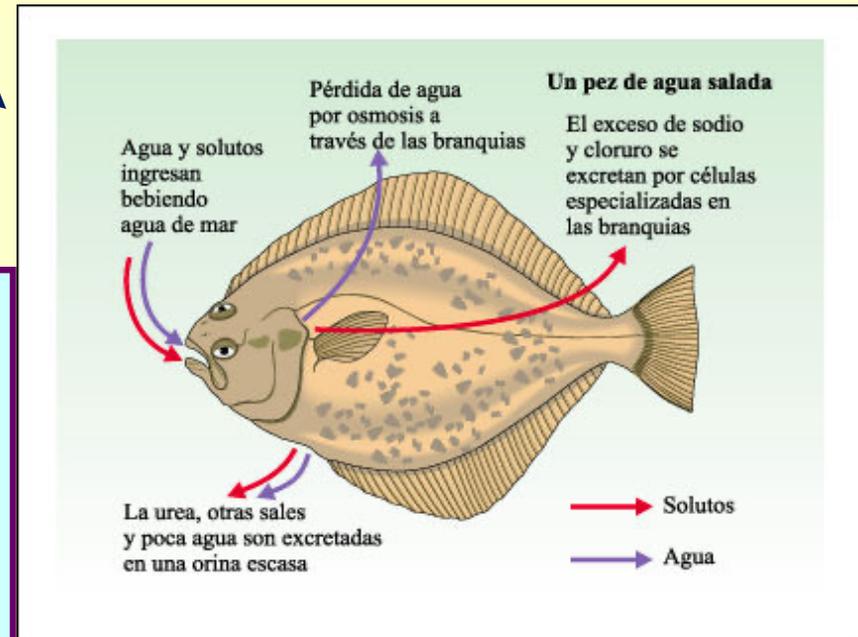
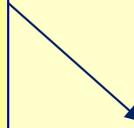
## AGUA DULCE (medio hipotónico):

- Ingieren poco agua.
- Orina muy abundante y diluida.
- Incorporan sales por las branquias.



## AGUA SALADA (medio hipertónico):

- Ingieren agua marina, eliminando sales por las branquias.
- Orina escasa y muy concentrada.
- Los condrictios acumulan urea en la sangre, que se hace hipertónica.



## ORGANISMOS TERRESTRES:

- Tegumentos impermeabilizados (queratina, ceras).
- Ácido úrico insoluble. *Reptiles y aves*.
- Orina concentrada (asa de Henle). *Mamíferos*.
- Agua salada (glándulas de la sal)