

LA NUTRICIÓN en los animales



Excreción.
Aparatos excretores

LA HOMEOSTASIS EN ANIMALES UNICELULARES

Obtienen sus nutrientes y eliminan los productos de desecho del metabolismo directamente al medio externo por **difusión**.



LA HOMEOSTASIS EN PORÍFEROS Y CNIDARIOS

Obtienen sus nutrientes y eliminan los productos de desecho del metabolismo directamente al medio externo a través de las paredes del cuerpo por **difusión**.

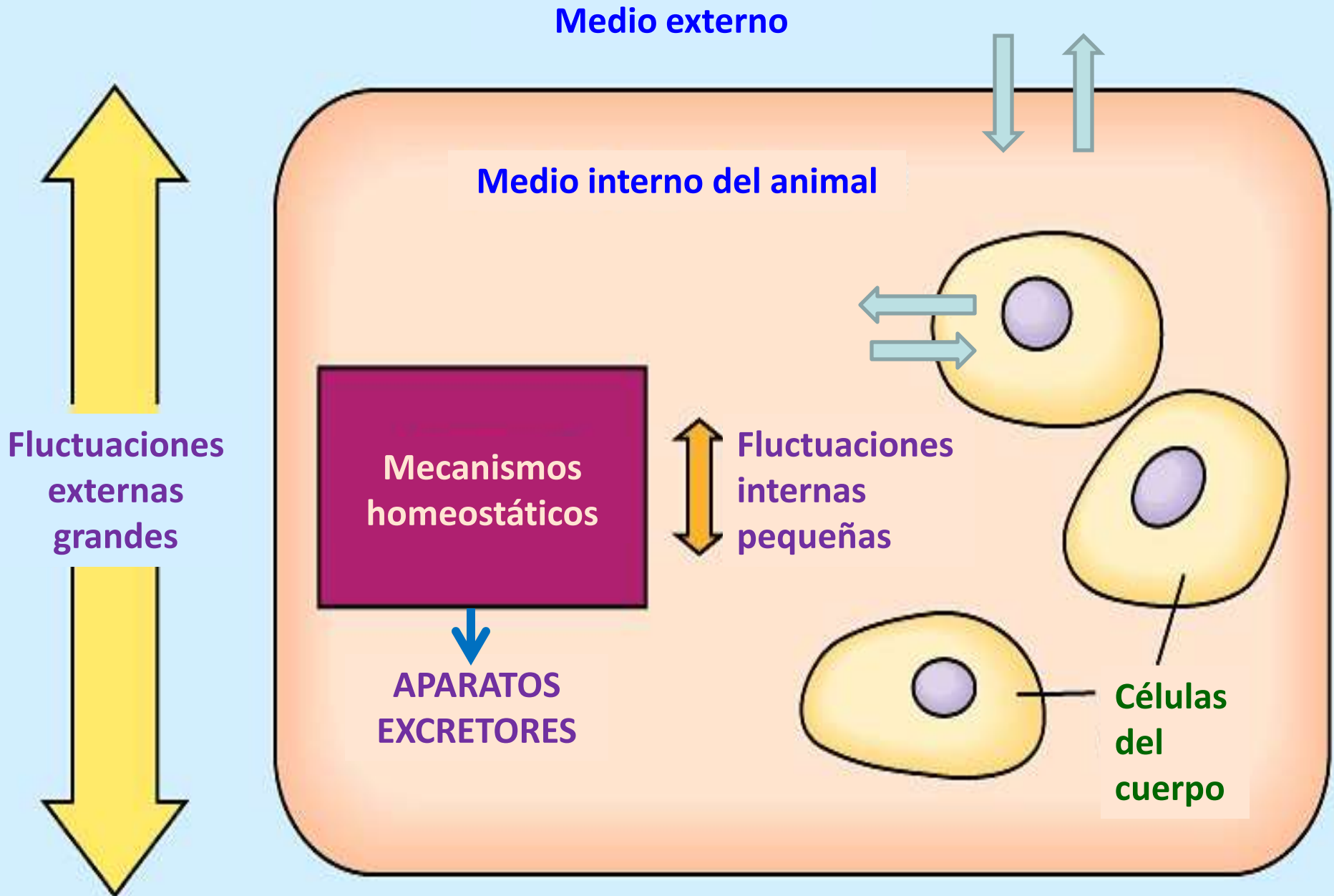
Poríferos



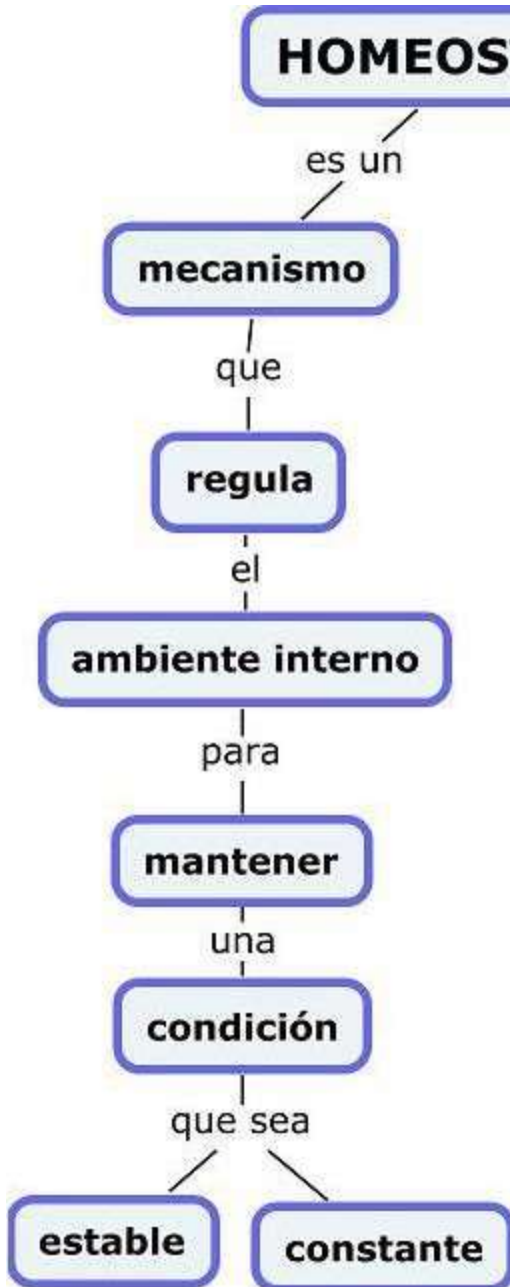
Cnidarios



LA HOMEOSTASIS EN ANIMALES PLURICELULARES COMPLEJOS



APARATOS EXCRETORES. HOMEOSTASIS DEL MEDIO INTERNO



→ **PROCESOS**

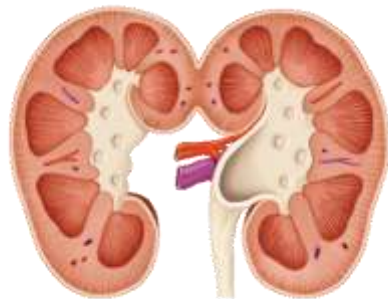


- Excreción de los **catabolitos de desecho** (algunos pueden ser tóxicos).
- Regulación de la **concentración de iones** (Na^+ , Ca^+ , H^+ , HCO_3^- , ...) y otras sustancias (glucosa, aminoácidos, ...).
- Mantenimiento del **equilibrio hídrico**.



SUSTANCIAS EXCRETADAS POR LOS METAZOOS

Productos de desecho en los animales



PRODUCTOS DE DESECHO

NITROGENADOS

son	tienen toxicidad	excretados por animales	que viven en ambientes
AMONIACO	ALTA	AMONIOTÉLICOS	ACUÁTICOS
UREA	MEDIA	UREOTÉLICOS	TERRESTRES CON POCA AGUA
ÁCIDO ÚRICO	BAJA	URICOTÉLICOS	TERRESTRES MUY SECOS

SUSTANCIAS Y ÓRGANOS IMPLICADOS EN LA EXCRECIÓN

PRODUCTOS DE DESECHO		ORIGEN DEL PRODUCTO	MEDIO EXTERIOR
<p>Compuestos nitrogenados</p> 	Amoniaco	Degradación de los aminoácidos	<p>El amoniaco es muy tóxico; es propio de los org. acuáticos, con mucha agua para diluirlo y expulsarlo (amoniotélicos).</p> <p>En los org. terrestres se transforman en:</p> <p>a) Urea (en el hígado) (org. ureotélicos) (anfibios, mamíferos, peces cartilagosos), que, al ser soluble, se elimina por la orina.</p> <p>b) Ácido úrico (org. uricotélicos) (insectos, reptiles, aves). Al ser insoluble, se excreta semisólido (por el hígado), con ahorro de agua. Al ser poco tóxico puede almacenarse.</p>
	Urea		
	Ácido úrico	Degradación de los ácidos nucleicos (purinas)	
Pigmentos biliares		Degradación hemoglobina	Los produce el hígado y se eliminan con las heces.
Sales minerales		Alimentos	Orina, sudor.
Agua	Respiración celular		Org. acuáticos: orina Org. terrestres: orina, sudor, vapor
CO₂	Respiración celular	Órganos respiratorios: tráqueas, branquias, pulmones	

EXCRECIÓN DE LOS DERIVADOS NITROGENADOS

Animales amoniotélicos

Eliminan **amoníaco** (NH_3), que aunque es muy tóxico se diluye con rapidez en el agua.

Anélidos acuáticos



Moluscos



Larvas de anfibios



Peces óseos

Animales uricotélicos

Excretan **ácido úrico** ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$), que se forma en el hígado a partir de amoníaco y otras sustancias nitrogenadas.



Insectos



Aves



Reptiles

Animales ureotélicos

Eliminan **urea** (CON_2H_4), que se forma en el hígado a partir de restos nitrogenados de aminoácidos y dióxido de carbono.



Peces cartilaginosos



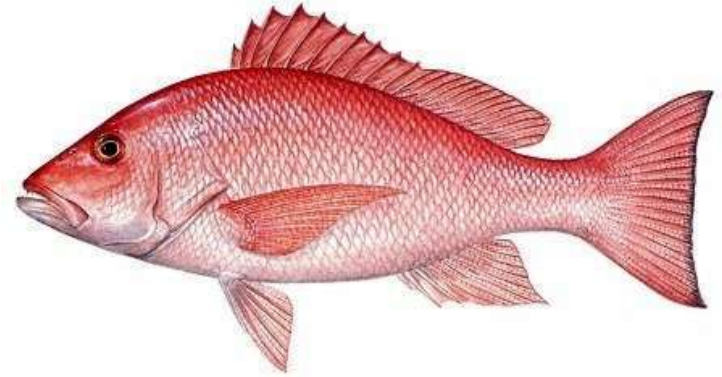
Anfibios



Mamíferos

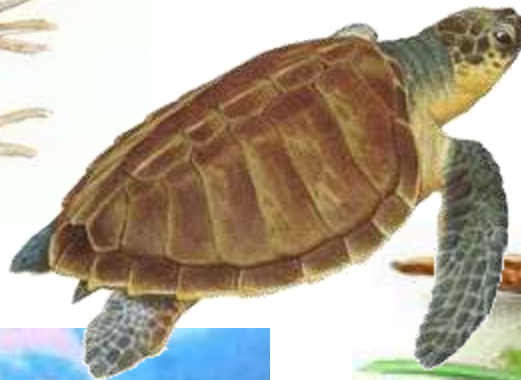
EXCRECIÓN DEL AMONIACO

Animales amoniotélicos \longrightarrow branquias
(NH_3)



EXCRECIÓN DE LA UREA

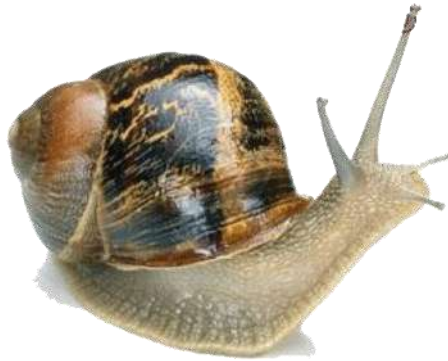
Animales ureotélicos \longrightarrow urea por la orina
(CON_2H_4)



EXCRECIÓN DEL ÁCIDO ÚRICO

Animales uricotélicos
($C_5H_4N_4O_3$)

→ **ácido úrico** (pasta semisólida)



APARATOS EXCRETORES EN LOS METAZOOS

EXCRECIÓN

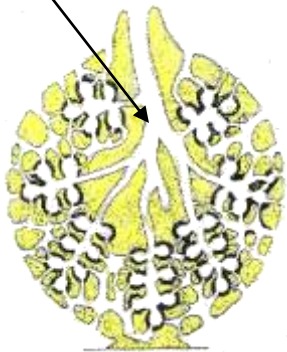
En animales pluricelulares

Por simple difusión a través de las células

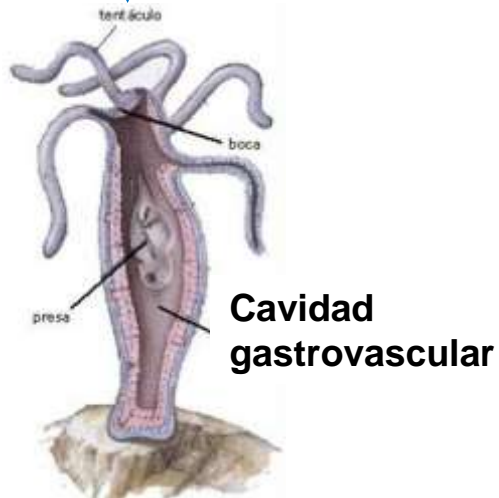
Aparatos excretores especializados

Procesos

Atrio



Eponjas



Celentéreos

1

Filtración, por **difusión**, del líquido circulante a los tubos excretores (*orina primaria*).

2

Reabsorción del agua y sustancias útiles por transporte activo, con gasto de energía.

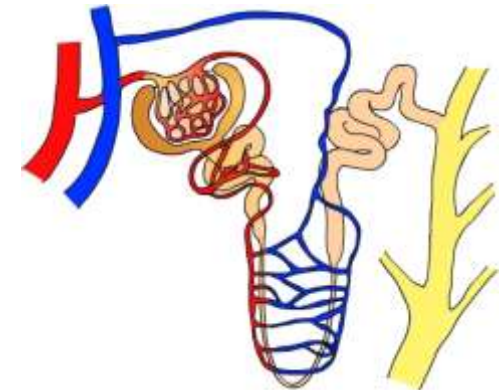
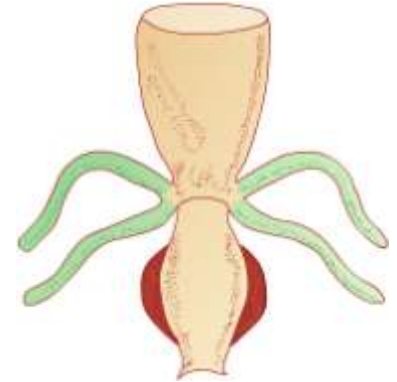
3

Secreción o paso de *iones* desde el líquido circulante a los tubos excretores (*orina final*).

APARATOS EXCRETORES EN LOS METAZOOS

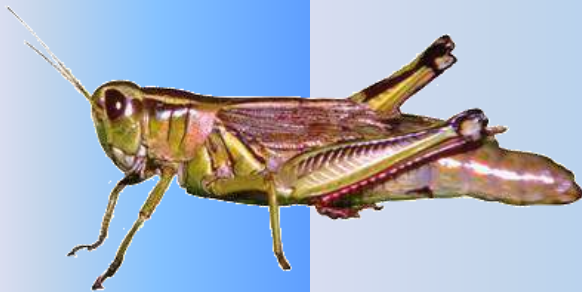
Los tubos de los aparatos excretores **filtran** fluidos de la sangre, de la hemolinfa o del líquido extracelular, para después ajustar su composición mediante la **reabsorción** de sustancias útiles y la **secreción** activa de desechos.

- **Vacuolas pulsátiles** (algunas esponjas).
- **Protonefridios** (platelmintos).
- **Metanefridios** (en anélidos y moluscos).
- **Glándulas antenales** (crustáceos).
- **Túbulos de Malpighi** (insectos y arácnidos).
- **Glándulas coxales** (algunos arácnidos).
- **Riñón** (vertebrados).



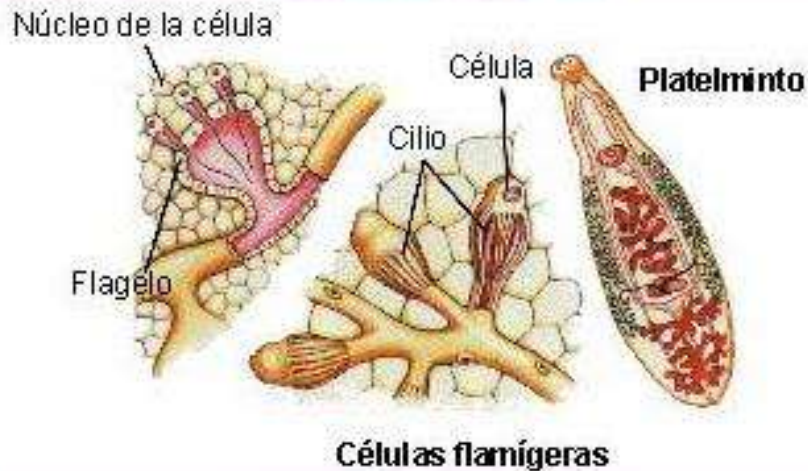


APARATOS EXCRETORES EN LOS INVERTEBRADOS

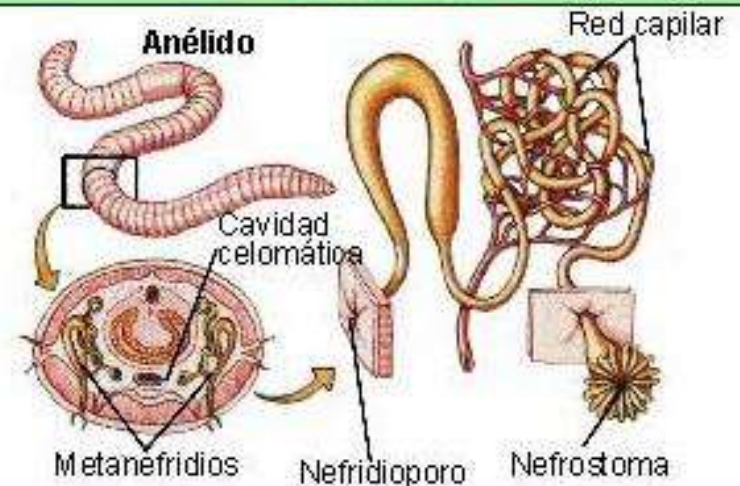


APARATOS EXCRETORES EN LOS INVERTEBRADOS

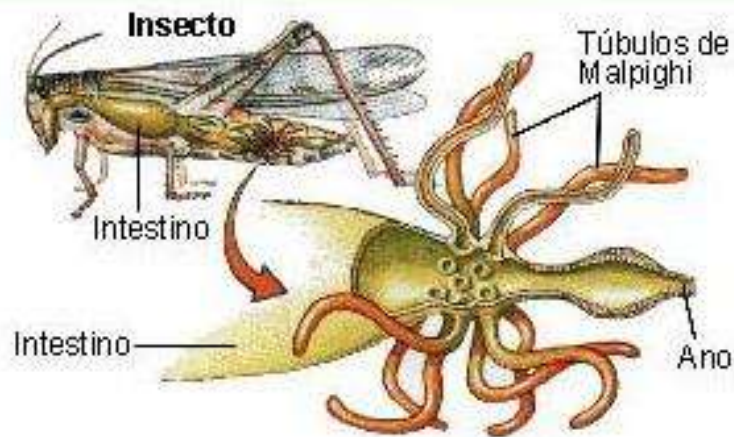
PROTONEFRIDIOS



METANEFRIDIOS



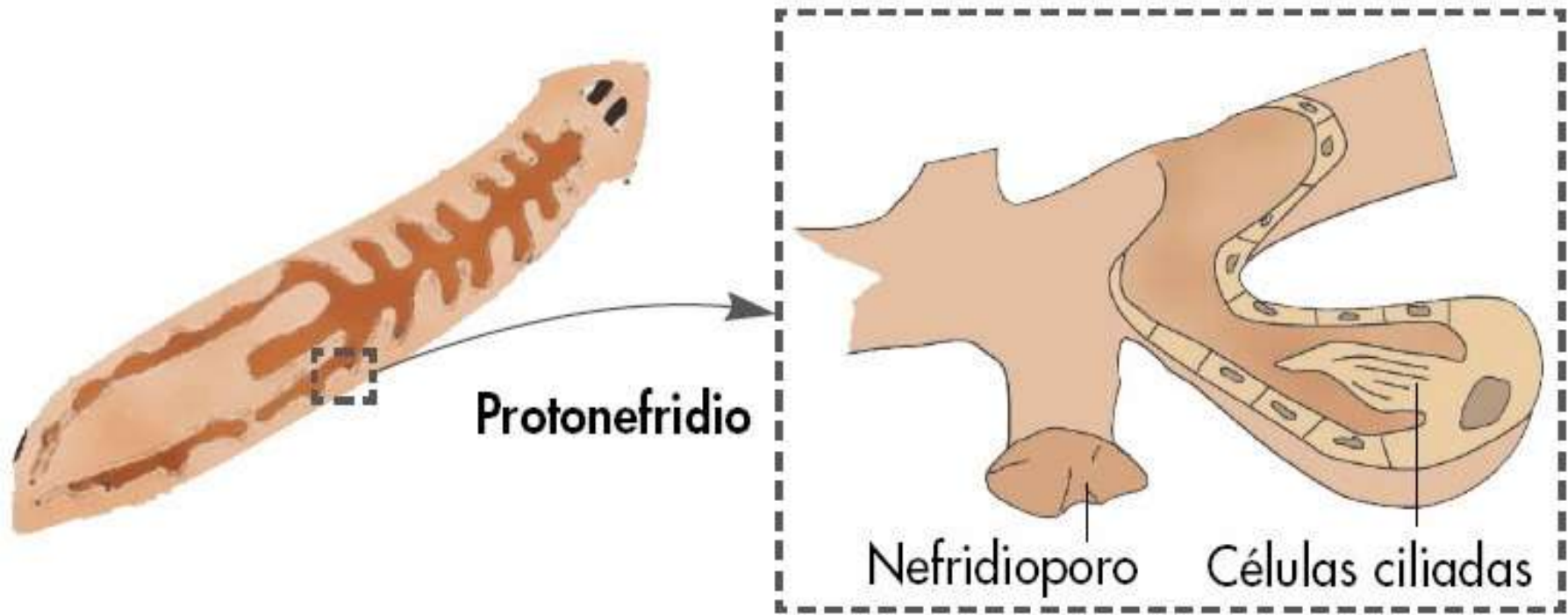
TUBOS DE MALPIGHI



GLÁNDULAS VERDES



PROTONEFRIDIOS (Platelmintos)



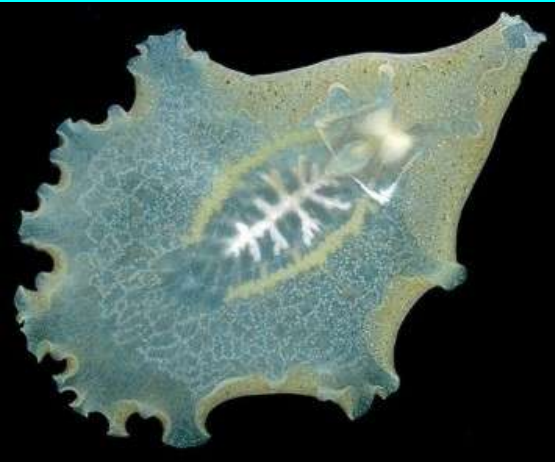
Protonefridio

Nefridioporo

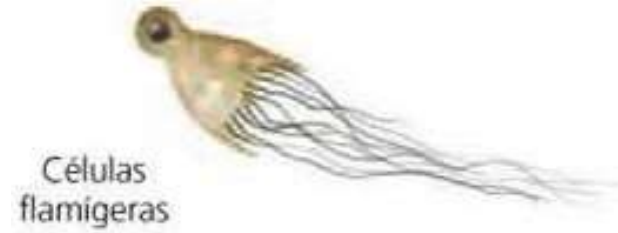
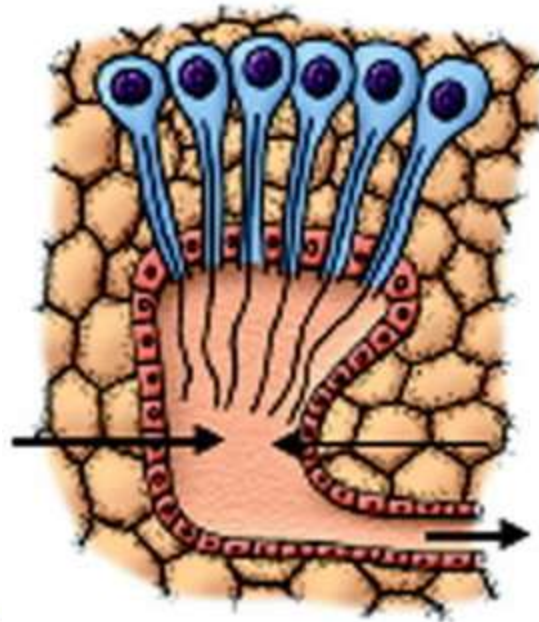
Células ciliadas

Los **protonefridios** son **túbulos** muy **ramificados** cuyos **extremos** acaban en la **células flamígeras**, provistas de **flagelos**. Los **productos de desecho** entran por **filtración** en los **túbulos**, ya que las **células flamígeras** generan un **corriente** que **impulsa** el **líquido** por toda la **red tubular**. La **orina** sale al **exterior** por los **poros** del **cuerpo**.

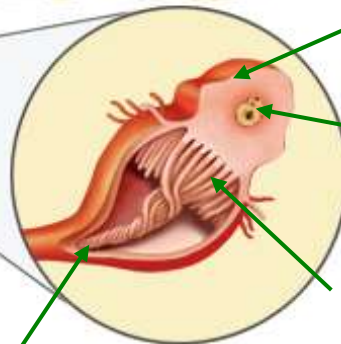
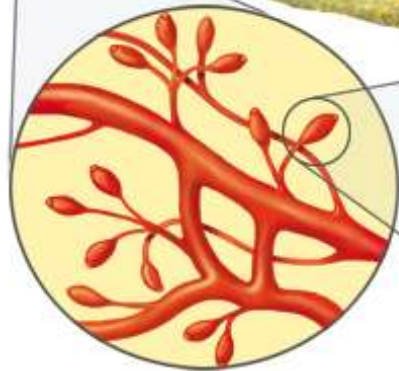
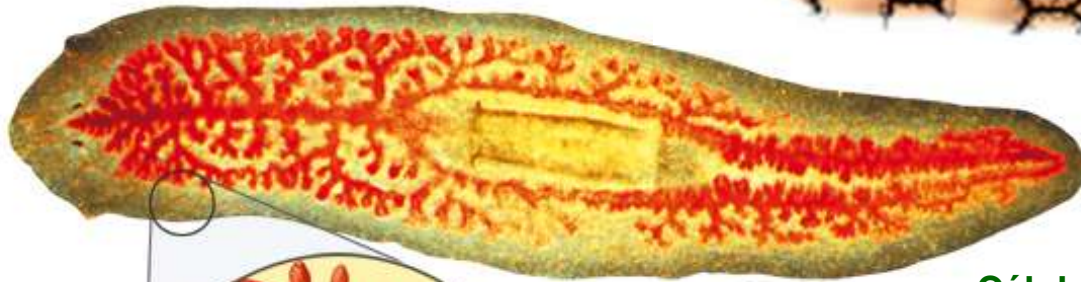
PROTONEFRIDIOS (Platelmintos)



Paraplanocera



Células flamíferas



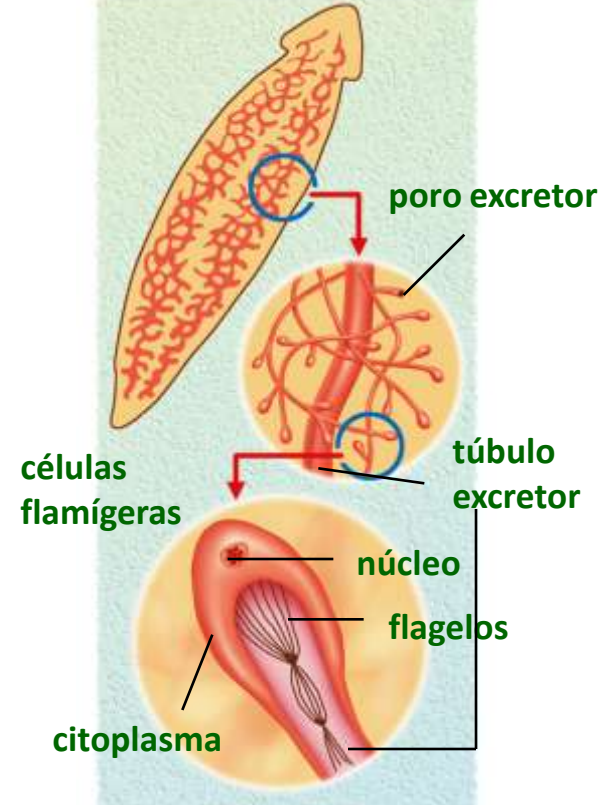
Célula flamígera

Núcleo

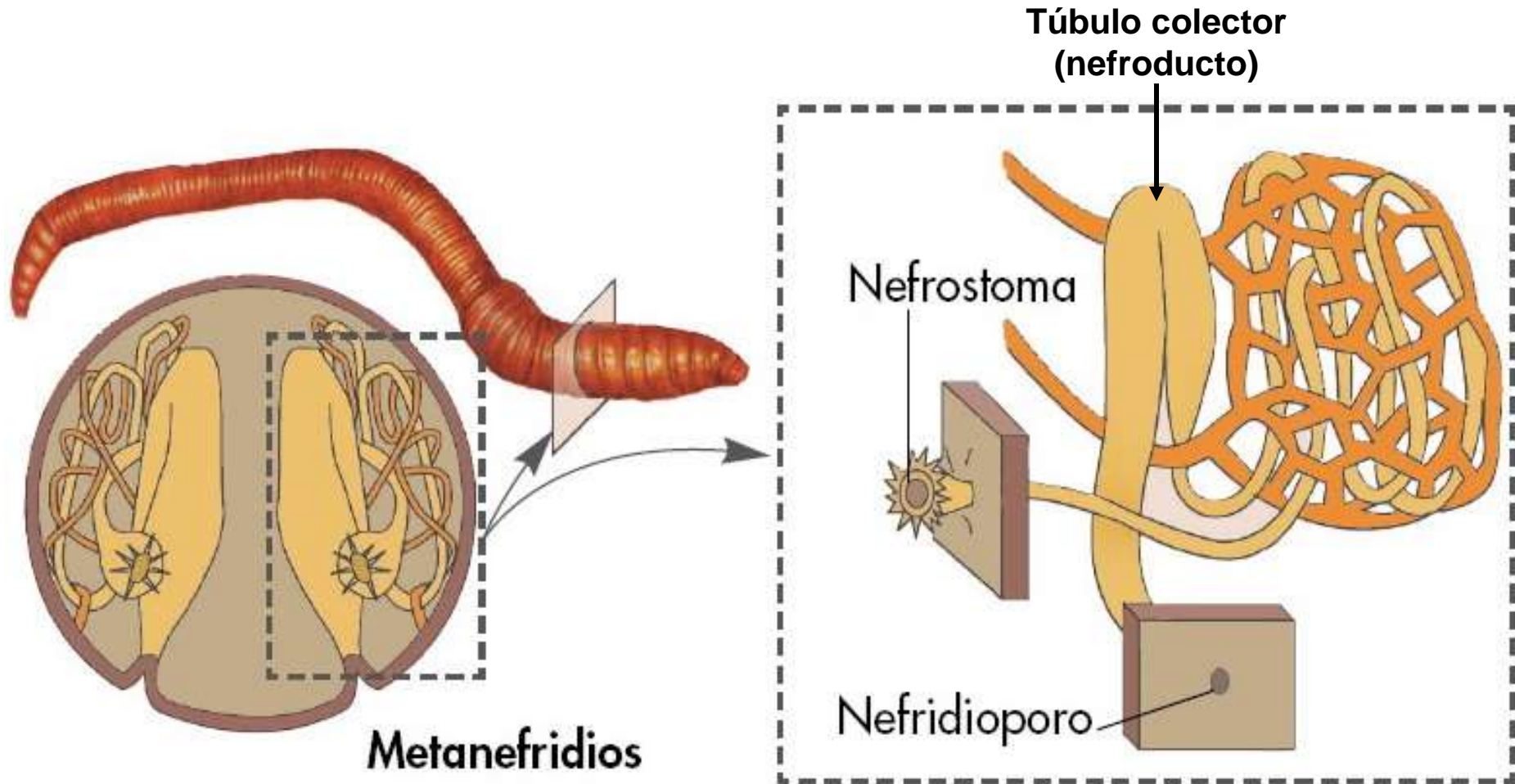
Flagelos

Poro excretor

Protonefridios de una planaria

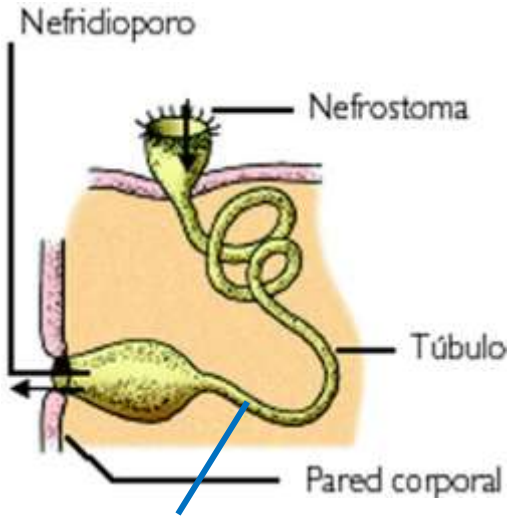


METANEFRIDIOS (Anélidos y Moluscos)

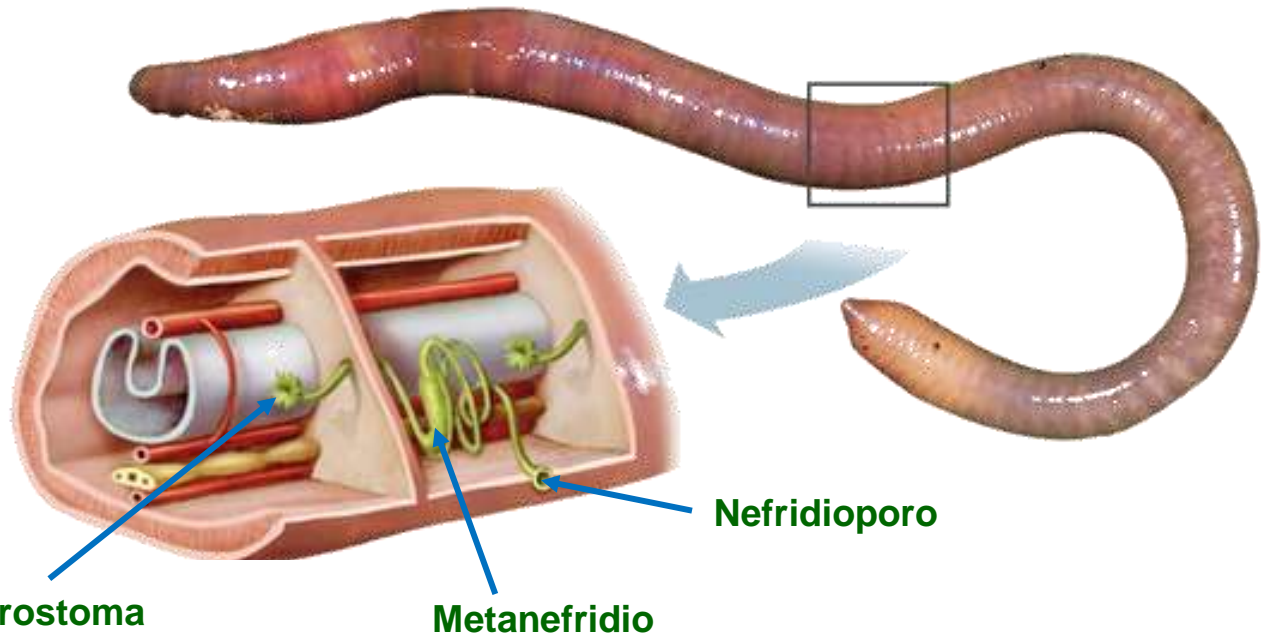


El líquido intersticial se introduce en el **nefrostoma** y es impulsado por el túbulo, donde se reabsorben nutrientes que pasan a la sangre. La orina sale al exterior por los **nefridioporos**.

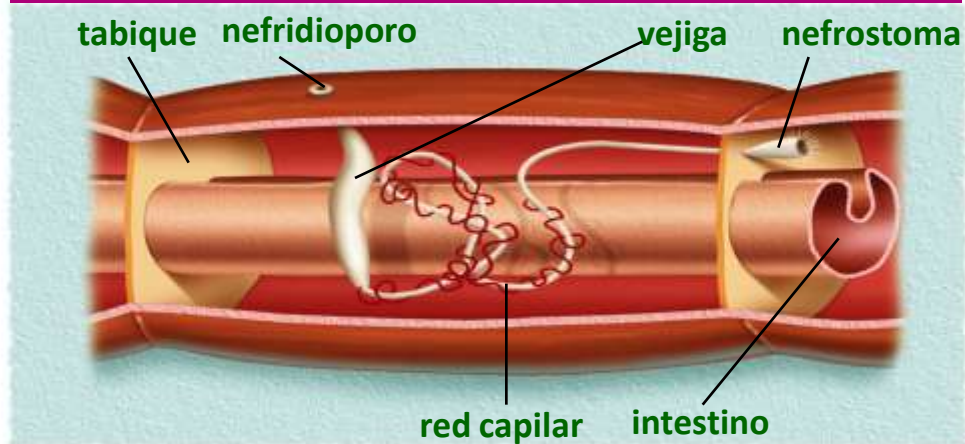
METANEFRIDIOS (Anélidos y Moluscos)



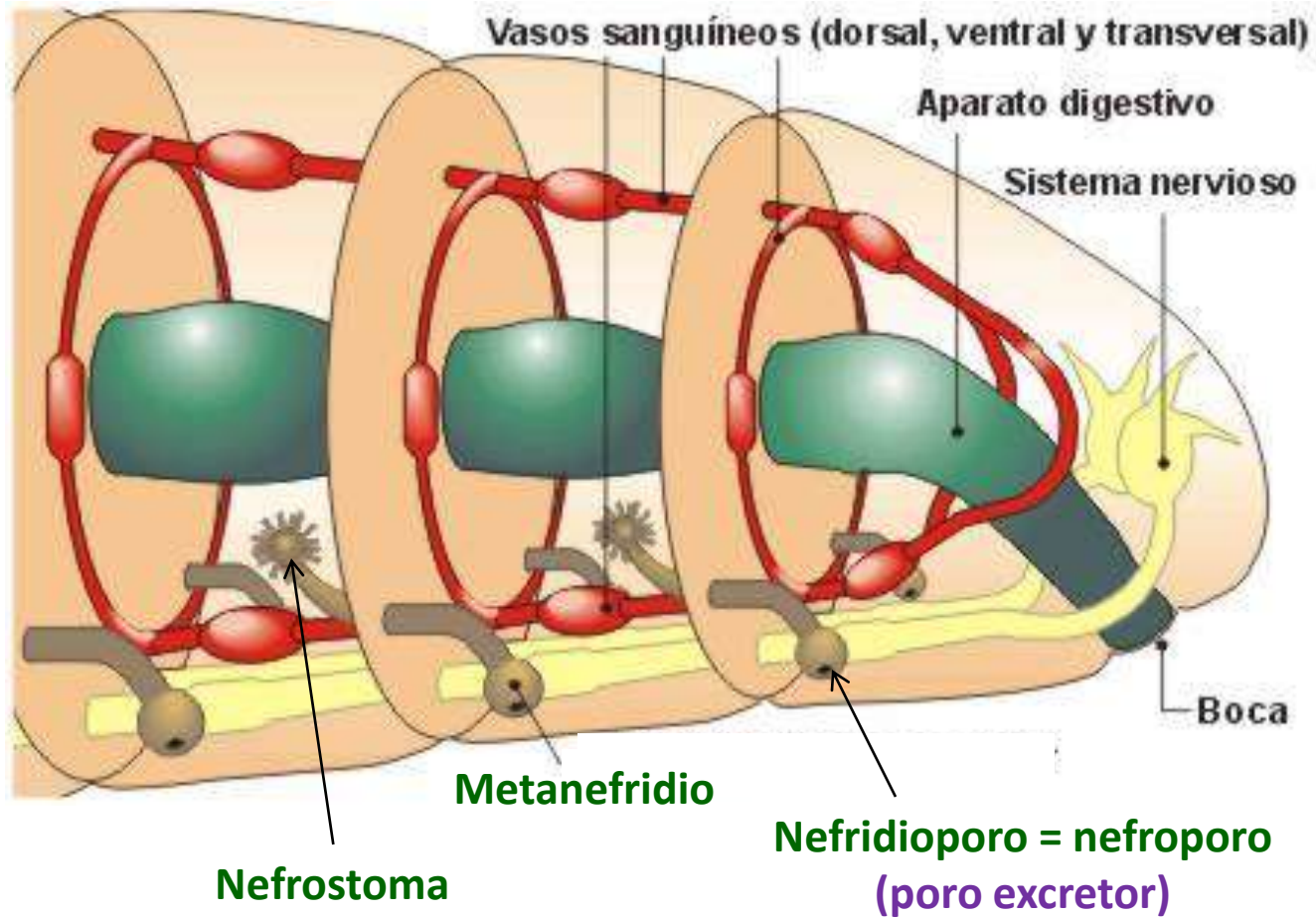
Túbulos abiertos
(dos por anillo)



Metanefridios de la lombriz de tierra



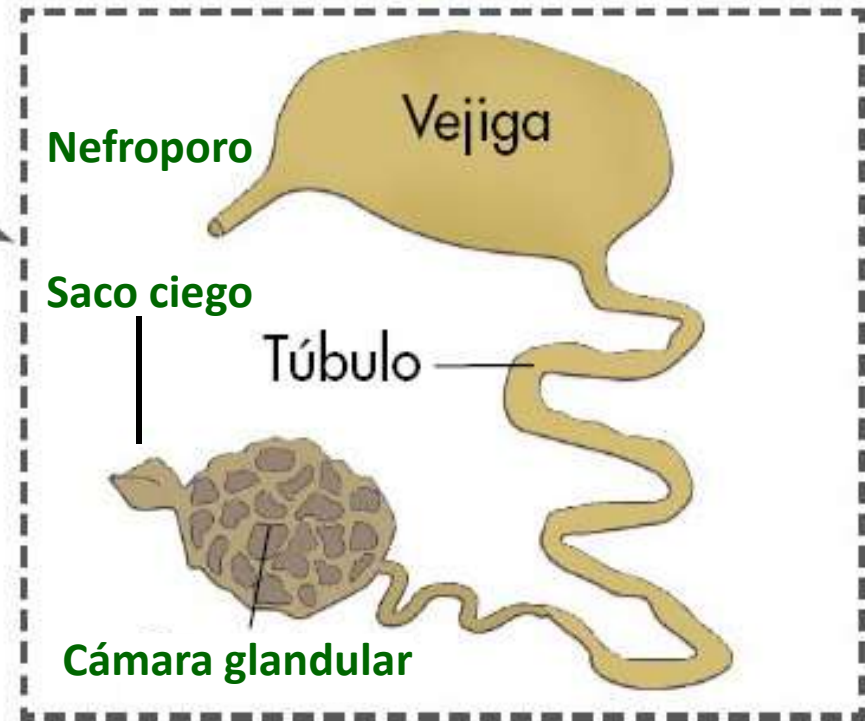
METANEFRIDIOS (Anélidos y Moluscos)



GLÁNDULAS ANTENALES O VERDES (Crustáceos)



Glándulas verdes

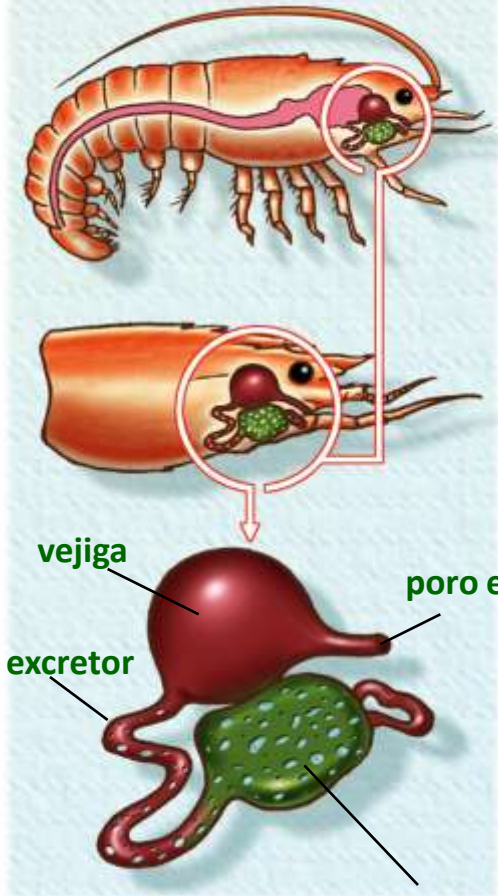


Las **glándulas antenales** son estructuras tubulares (en n° par), situadas en la parte anterior del cefalotórax. Producen un filtrado en un saco ciego que continúa en una **cámara glandular**. La orina se acumula en una **vejiga** que se abre al exterior a través del **nefridioporo**, situado junto a la base de las antenas.

GLÁNDULAS ANTENALES O VERDES (Crustáceos)



Glándula verde en los crustáceos

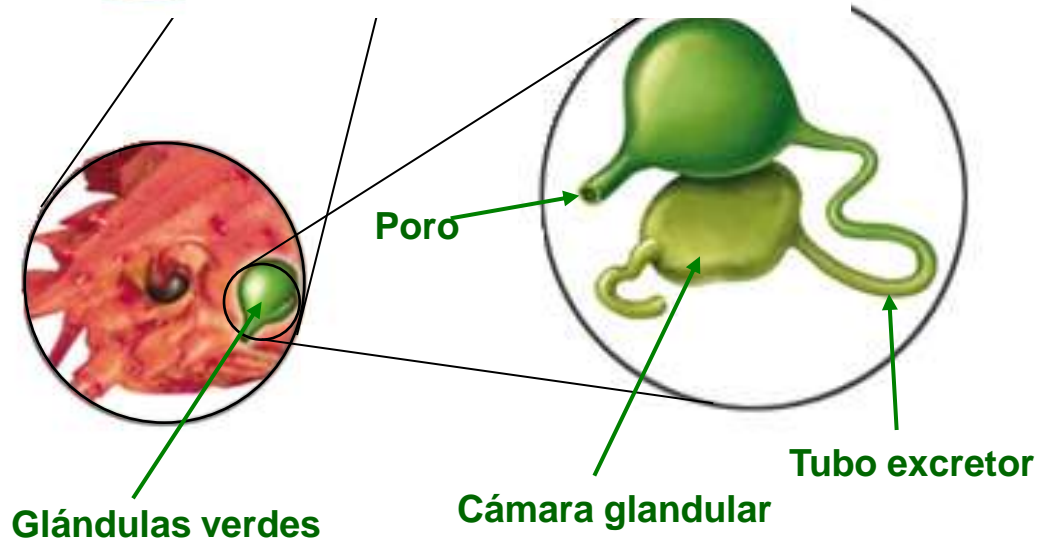


vejiga

tubo excretor

saco ciego

poro excretor



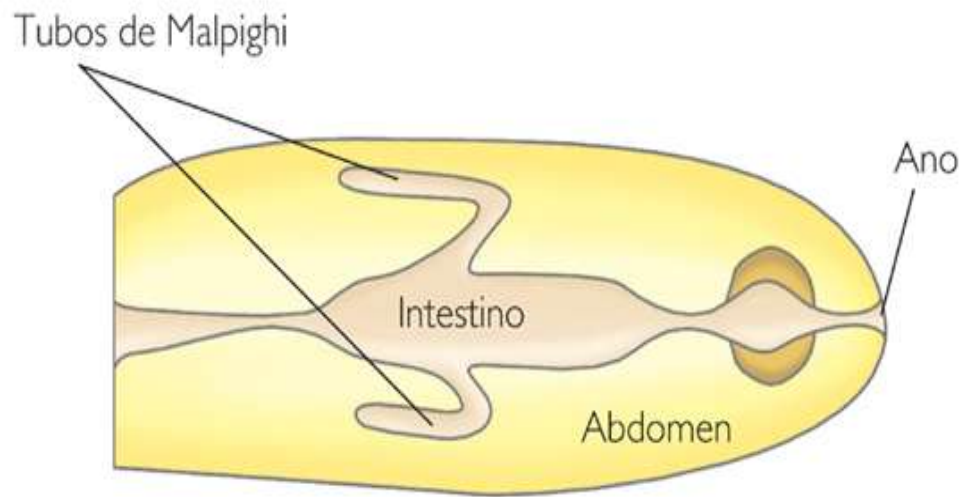
Glándulas verdes

Poro

Cámara glandular

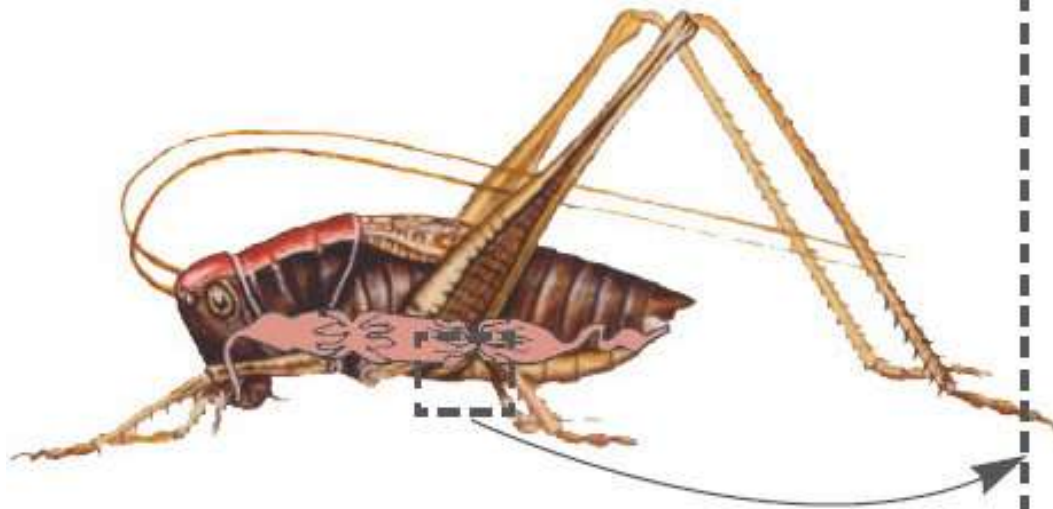
Tubo excretor

TUBOS DE MALPIGHI (insectos)

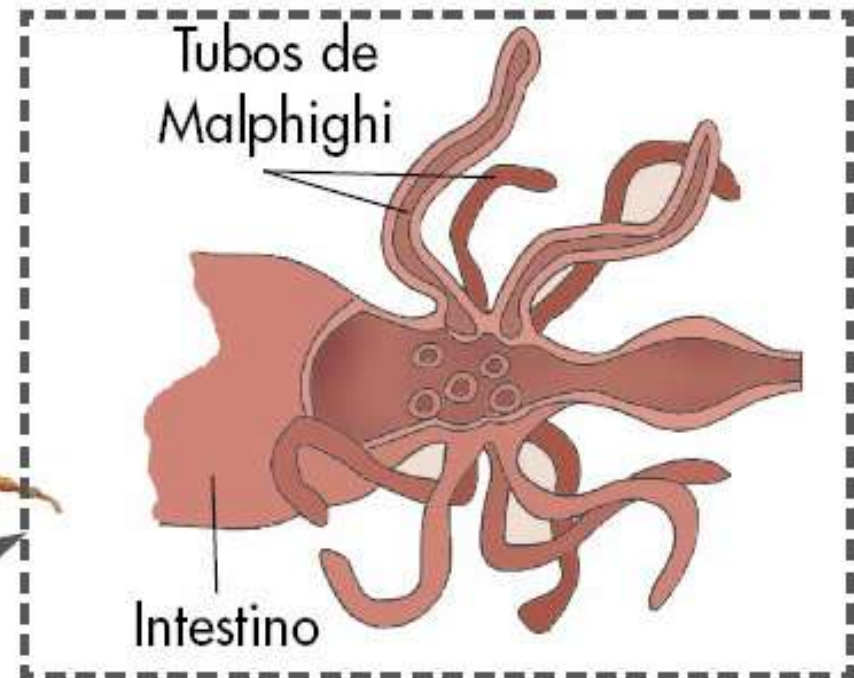


Son tubos finos cerrados por un extremo y en contacto con el **hemocele**, del que obtienen los desechos, que luego **vierten** por el extremo abierto del intestino.

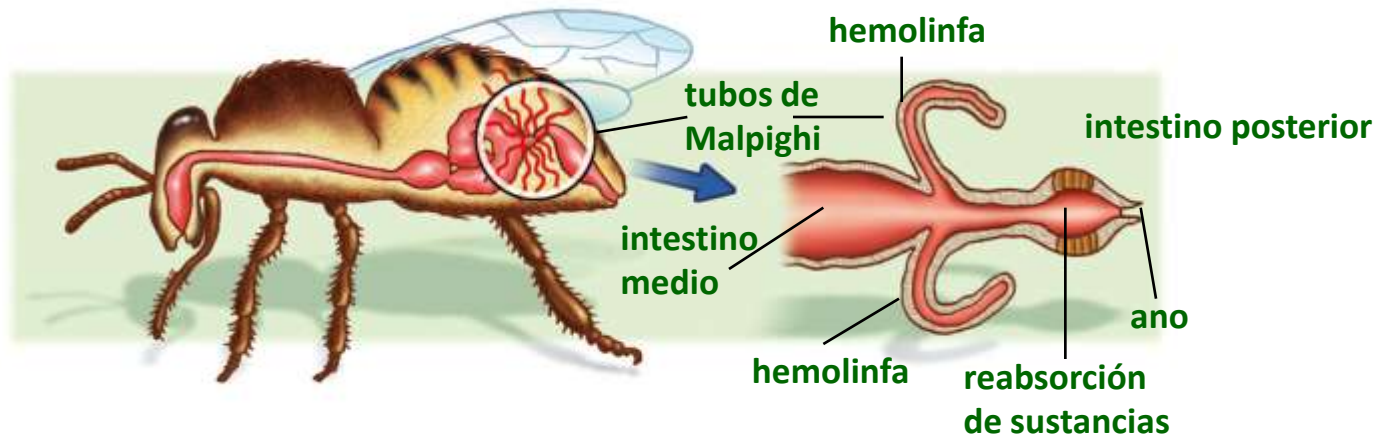
Situados entre el intestino medio el posterior.



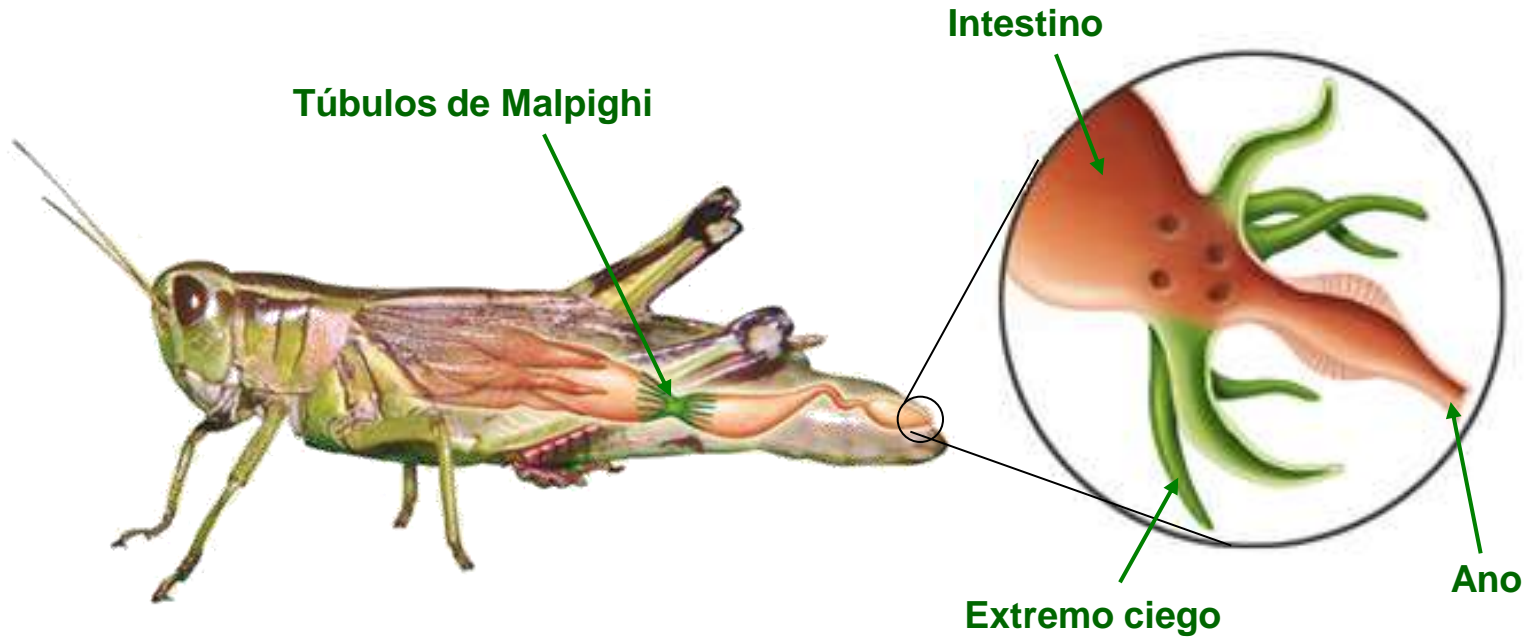
Tubos de Malpighi



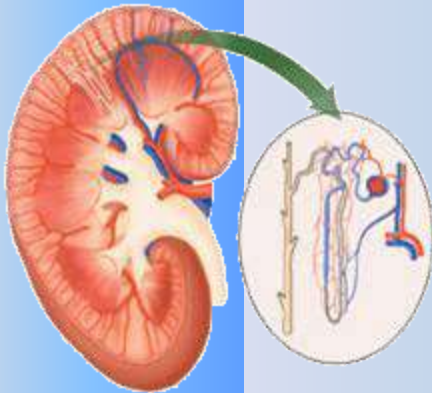
TUBOS DE MALPIGHI (insectos)



Es un sistema excretor adaptado para la vida en ambientes muy secos.

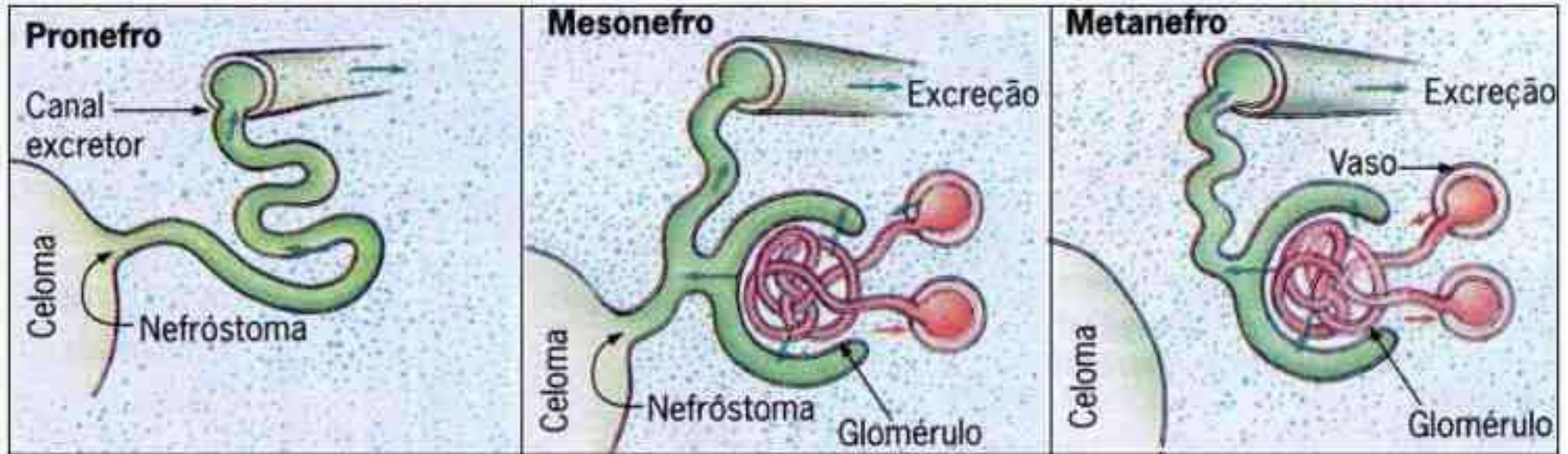
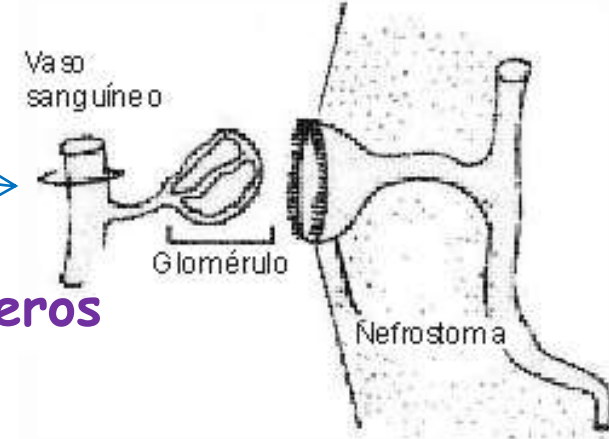


APARATOS EXCRETORES EN LOS VERTEBRADOS



APARATO EXCRETOR EN LOS VERTEBRADOS

- PRONEFROS** → Peces primitivos
- MESONEFROS** → Peces y Anfibios
- METANEFROS** → Reptiles, Aves y Mamíferos



El glomérulo está rodeado por el túbulo renal.

APARATO EXCRETOR EN LOS VERTEBRADOS

PRONEFROS



Peces primitivos

MESONEFROS

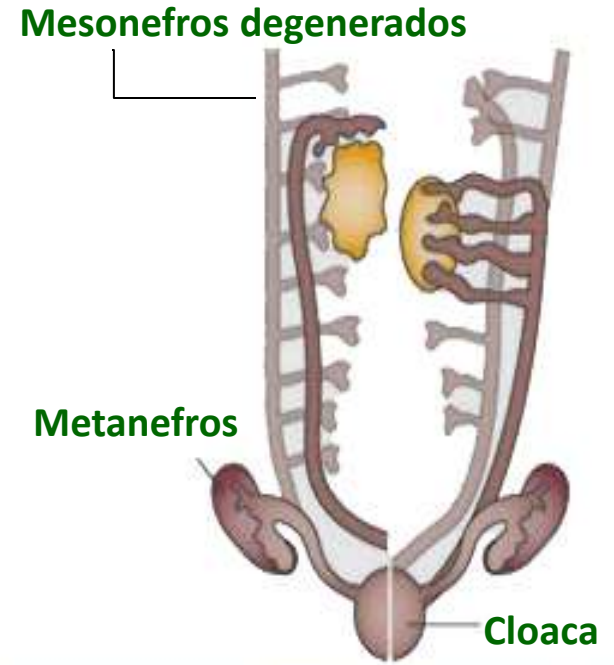
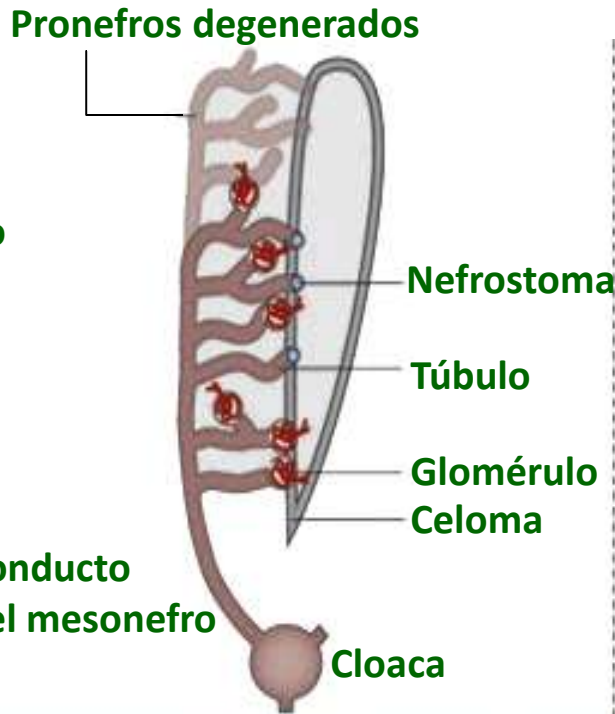
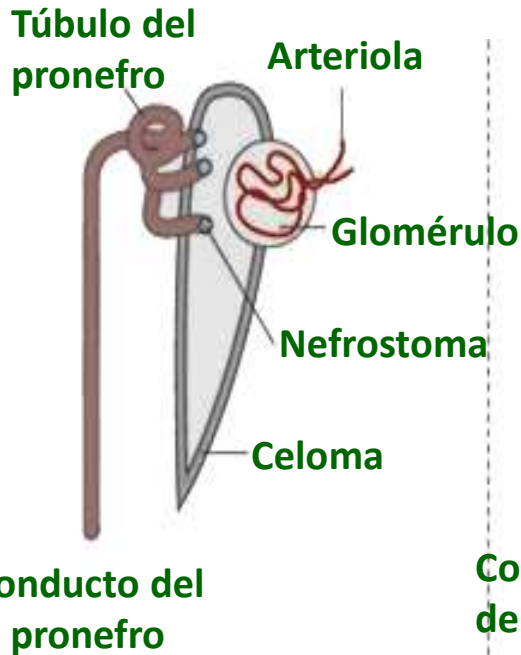
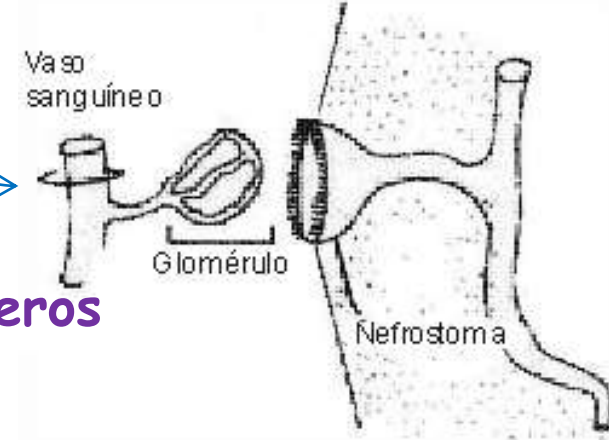


Peces y Anfibios

METANEFROS



Reptiles, Aves y Mamíferos



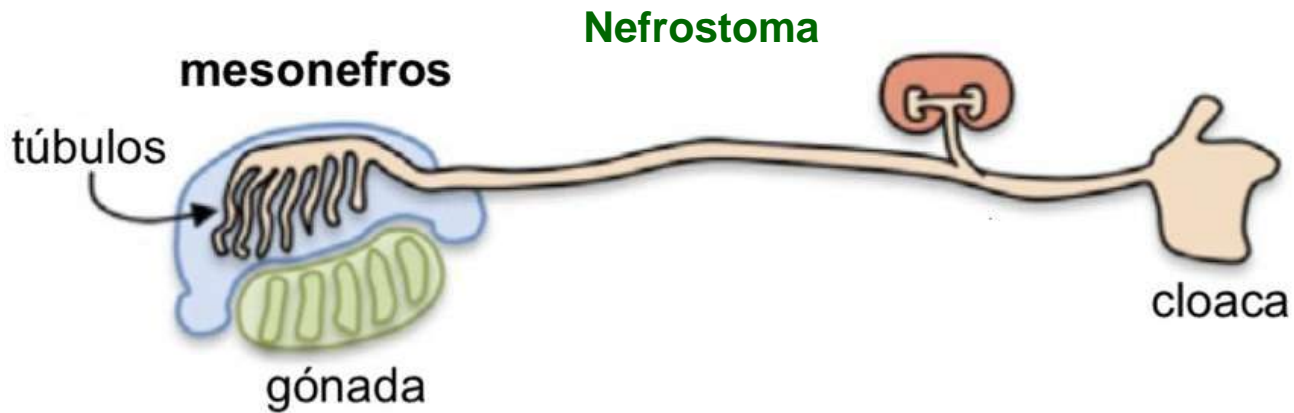
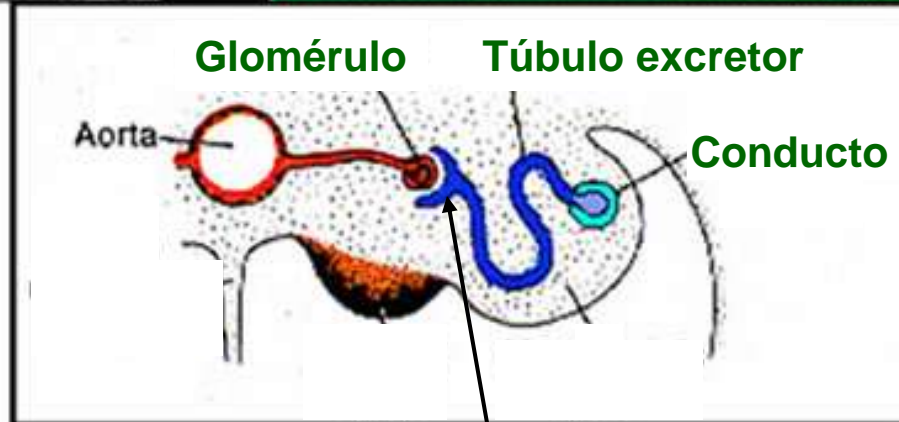
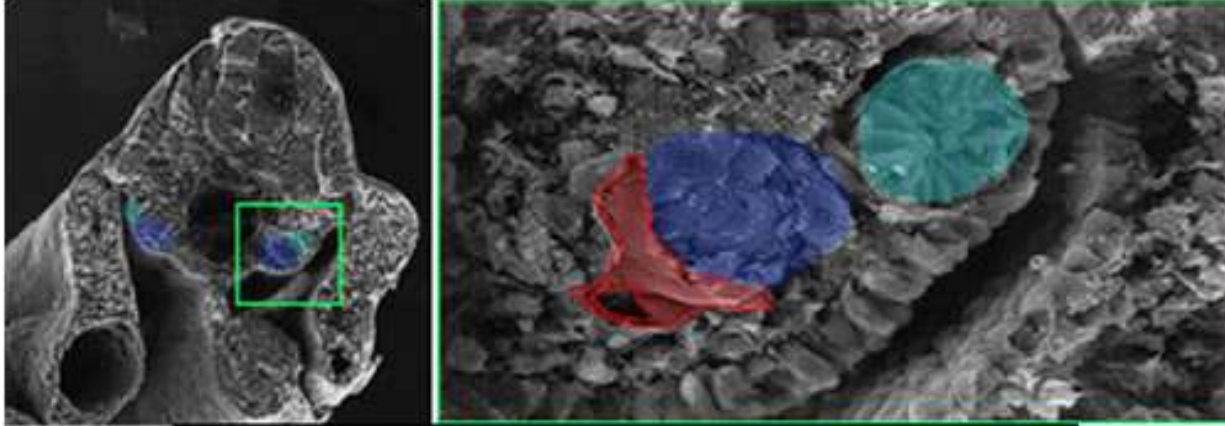
Pronefros

Mesonefros

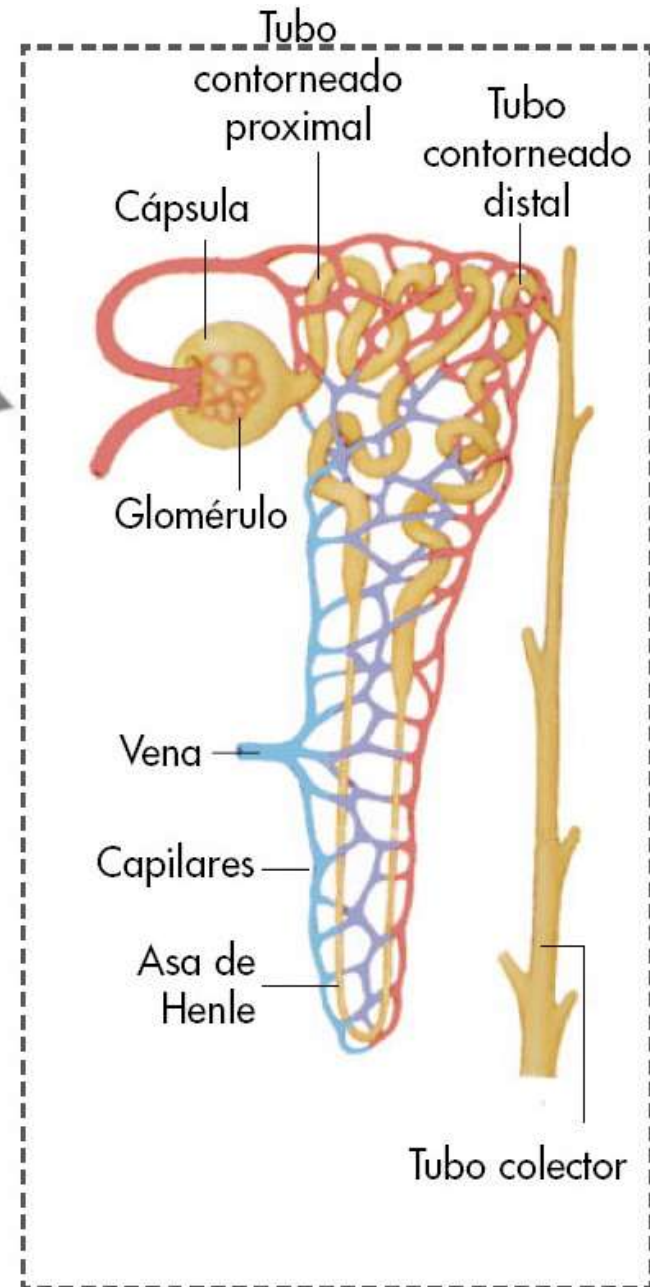
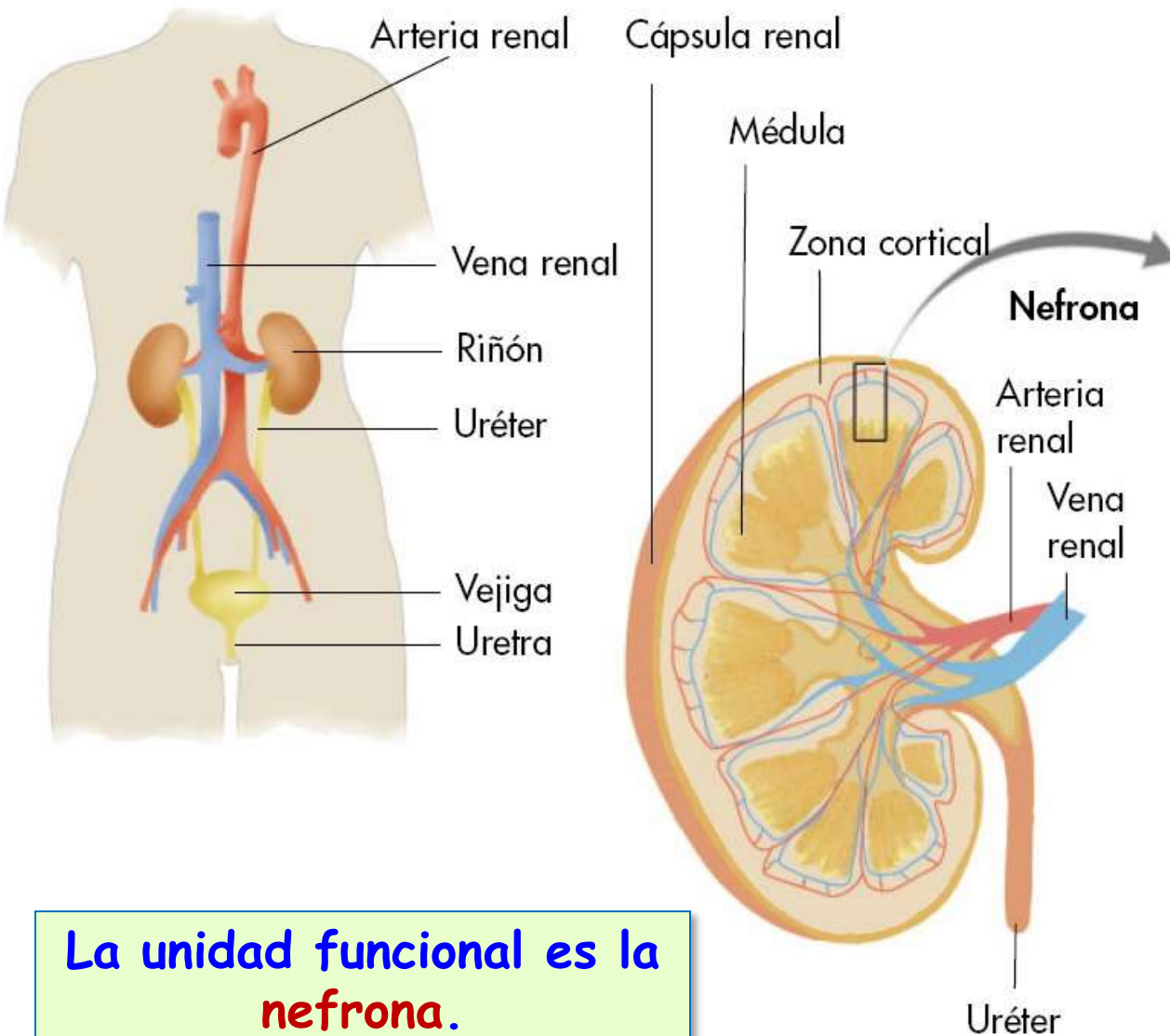
Metanefros



MESONEFROS (Peces y Anfibios)

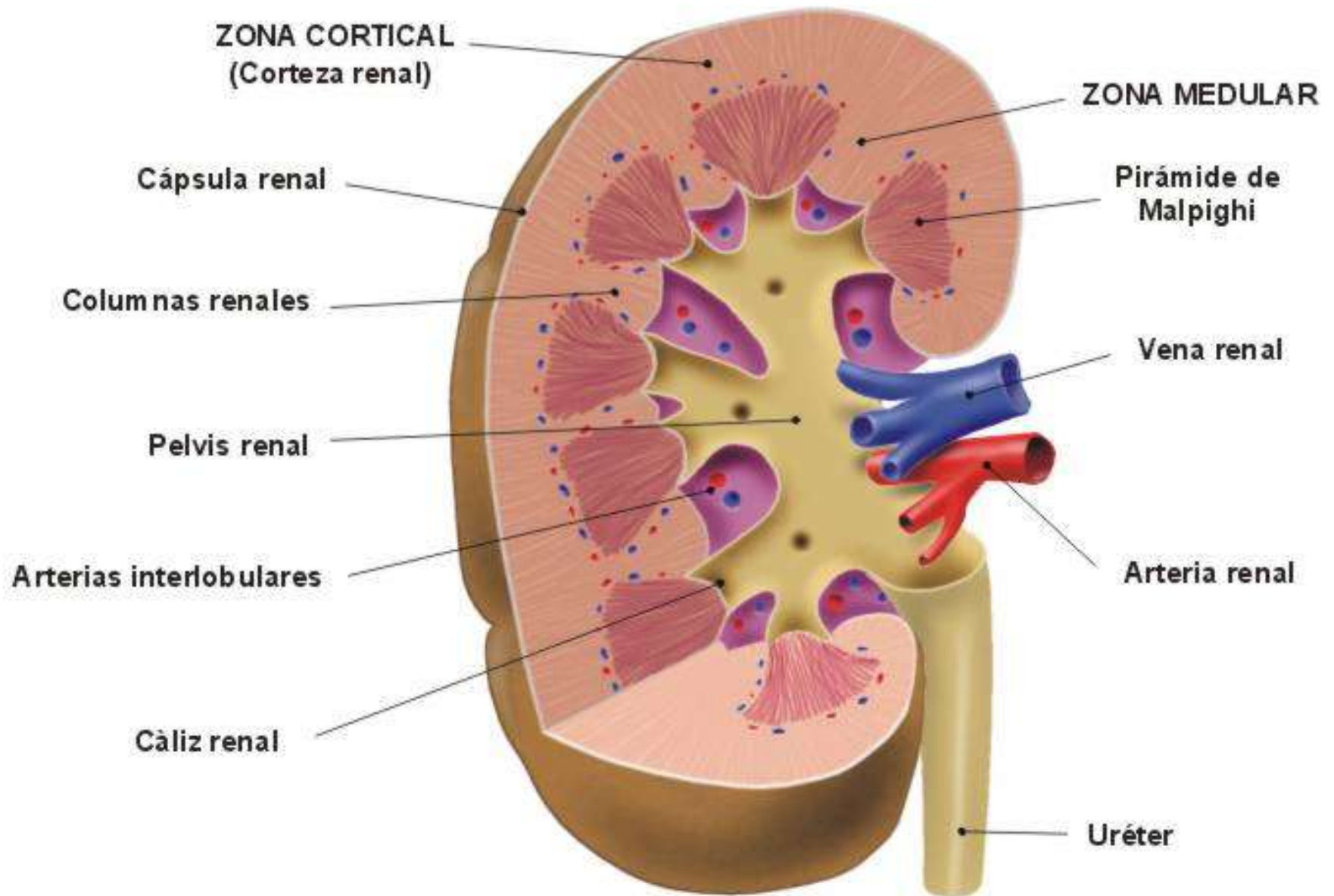


METANEFROS (Reptiles, Aves y Mamíferos)

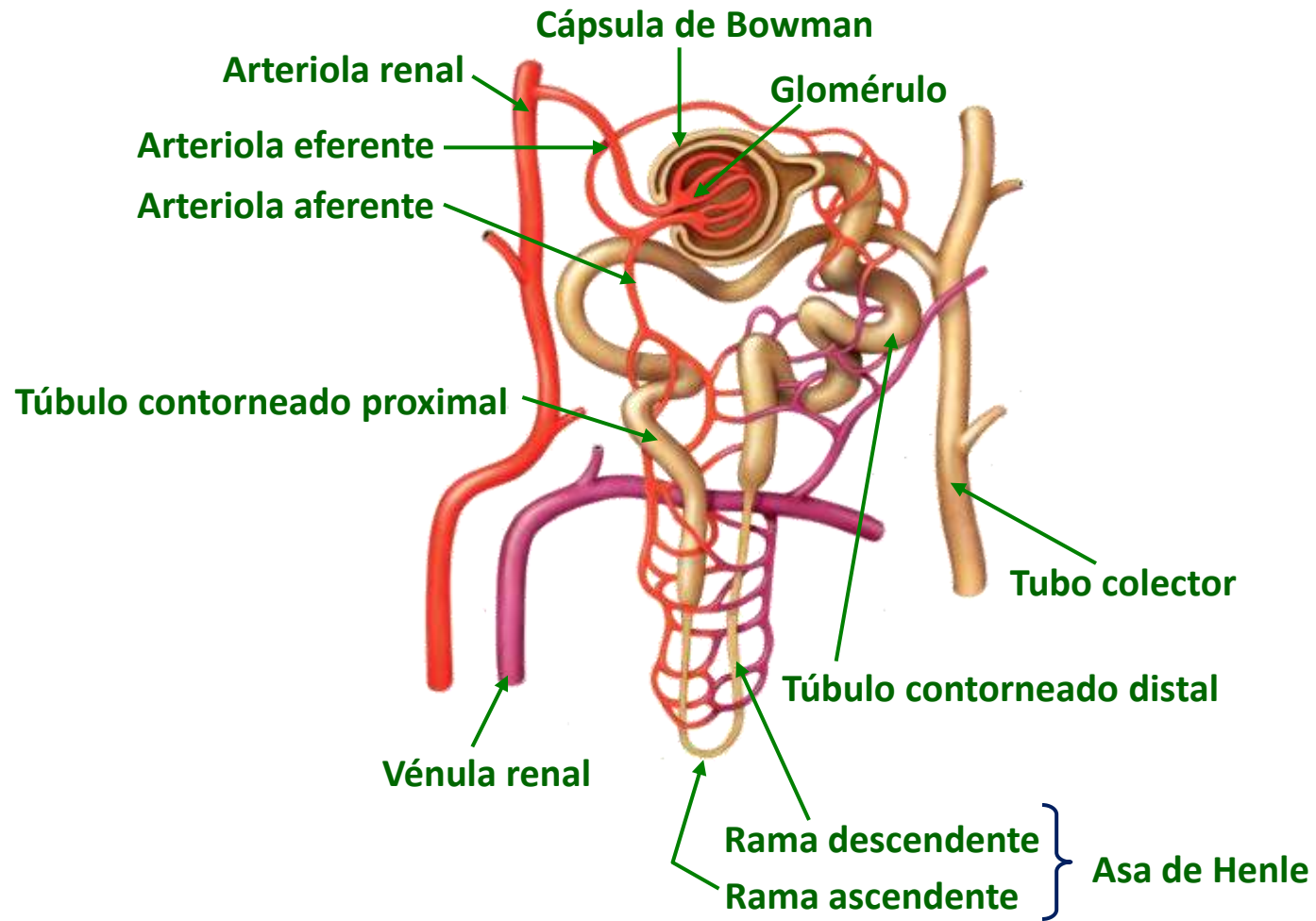


La unidad funcional es la **nefrona**.

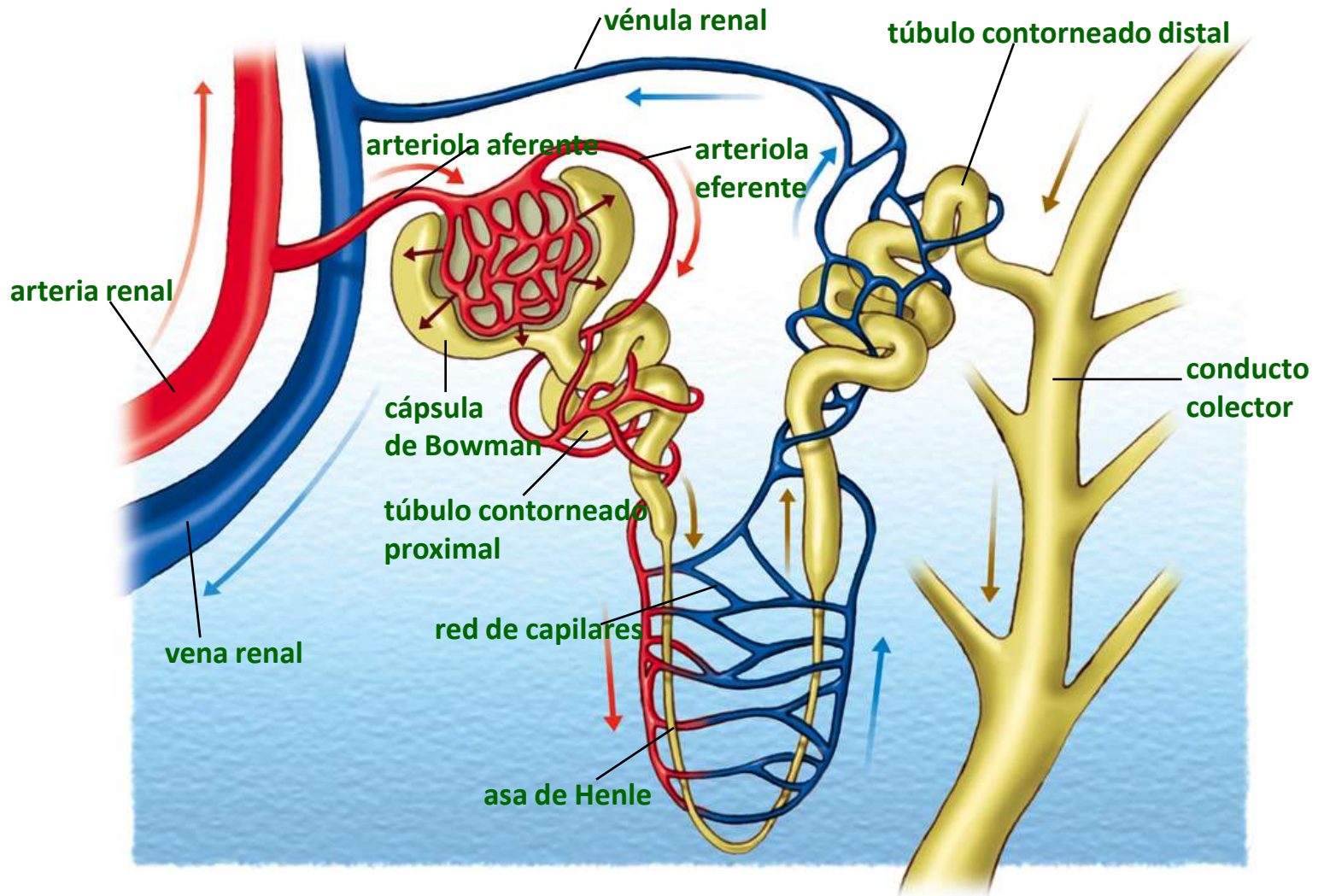
EL RIÑÓN



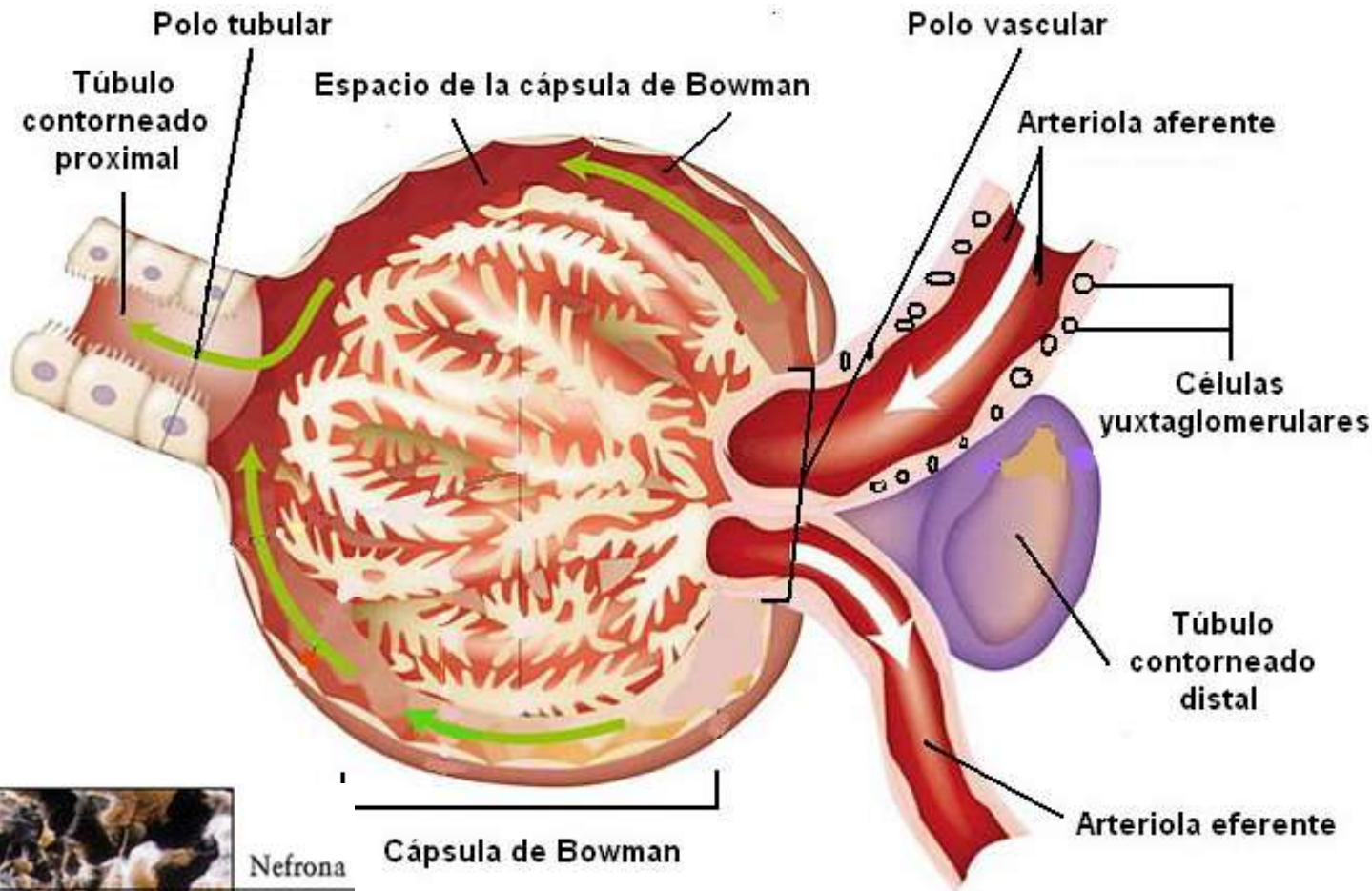
ESTRUCTURA DE LA NEFRONA



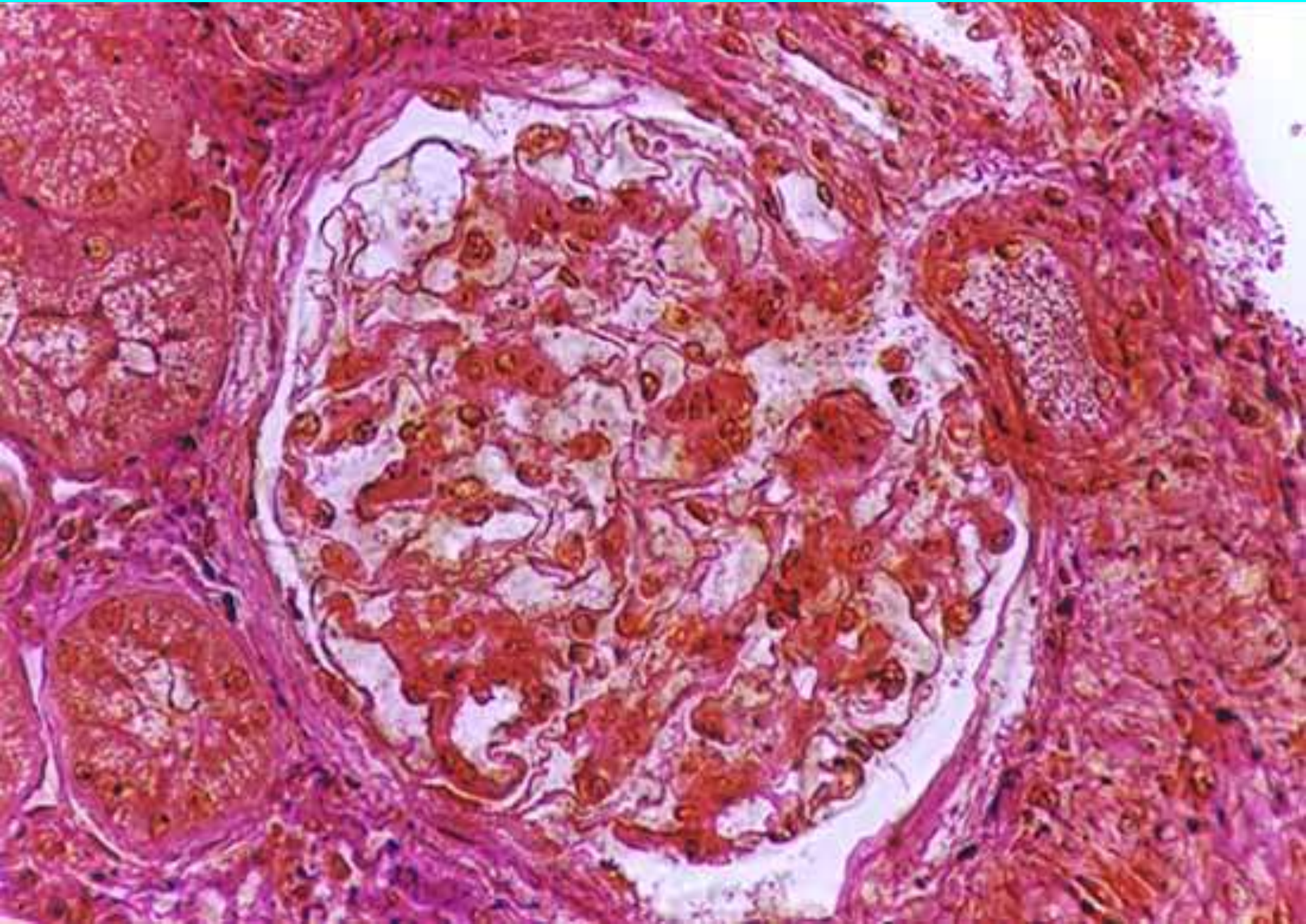
ESTRUCTURA DE LA NEFRONA



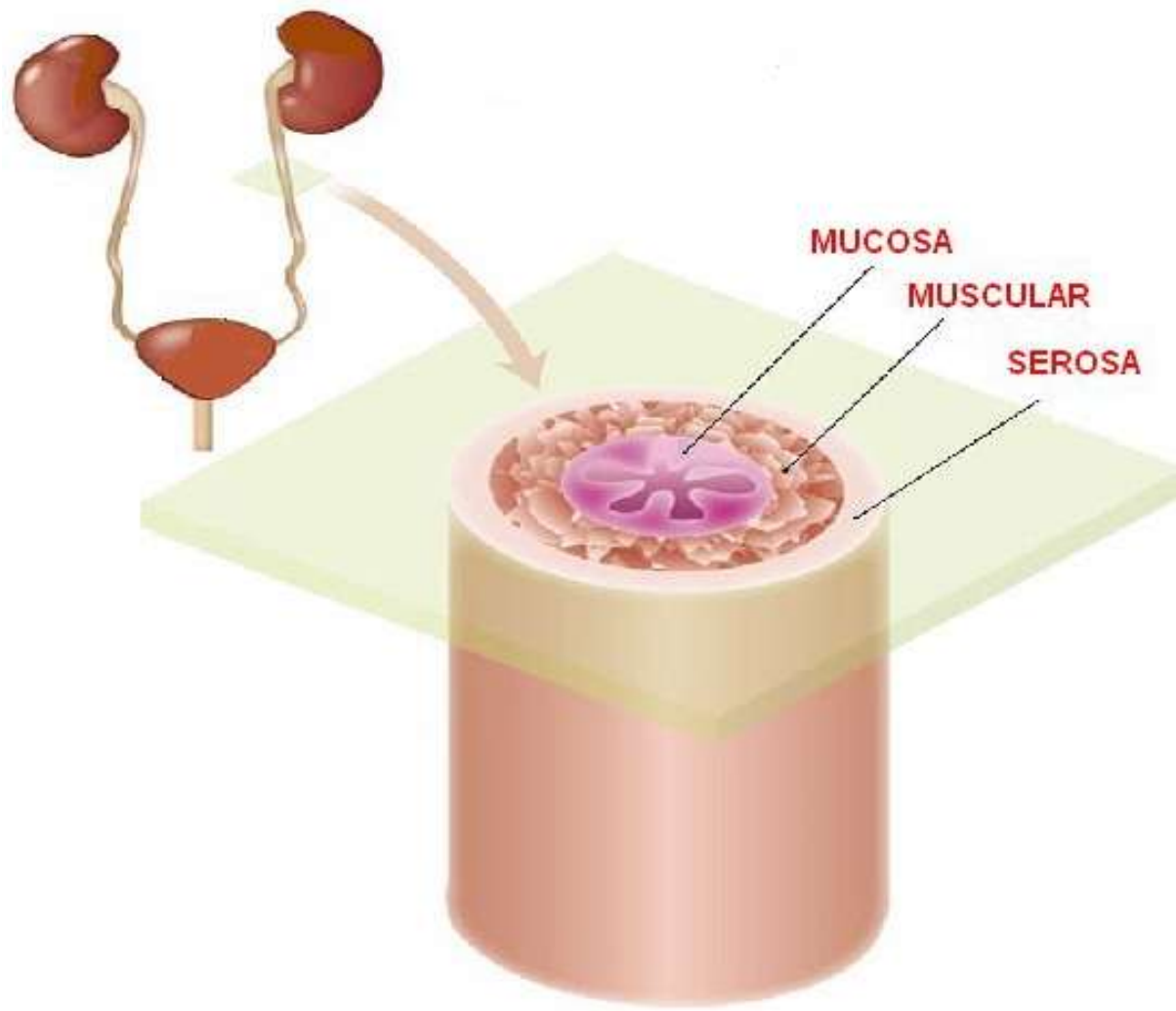
NEFRONA. CORPÚSCULO DE MALPIGUI



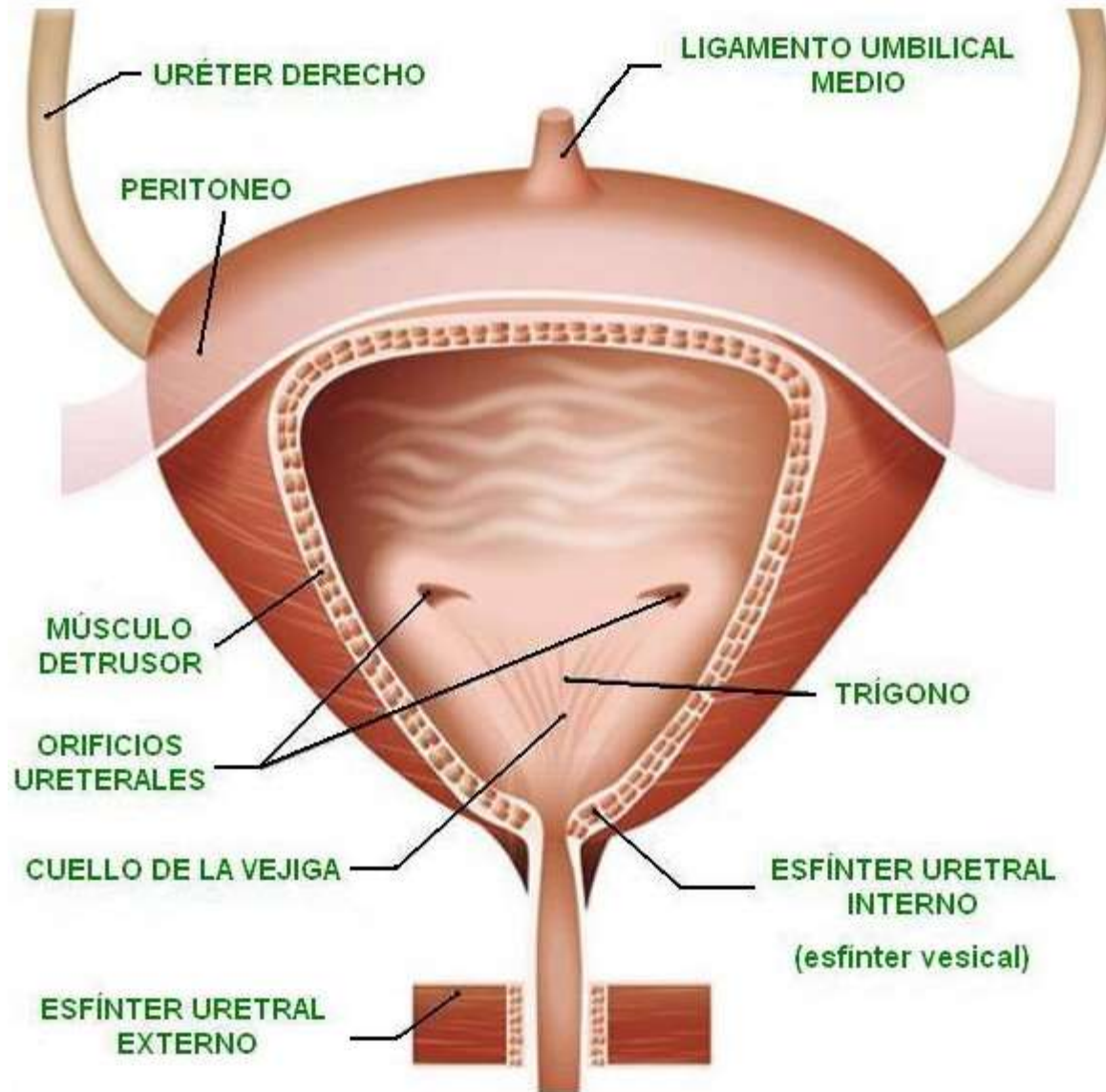
NEFRONA. CORPÚSCULO DE MALPIGUI



URÉTER



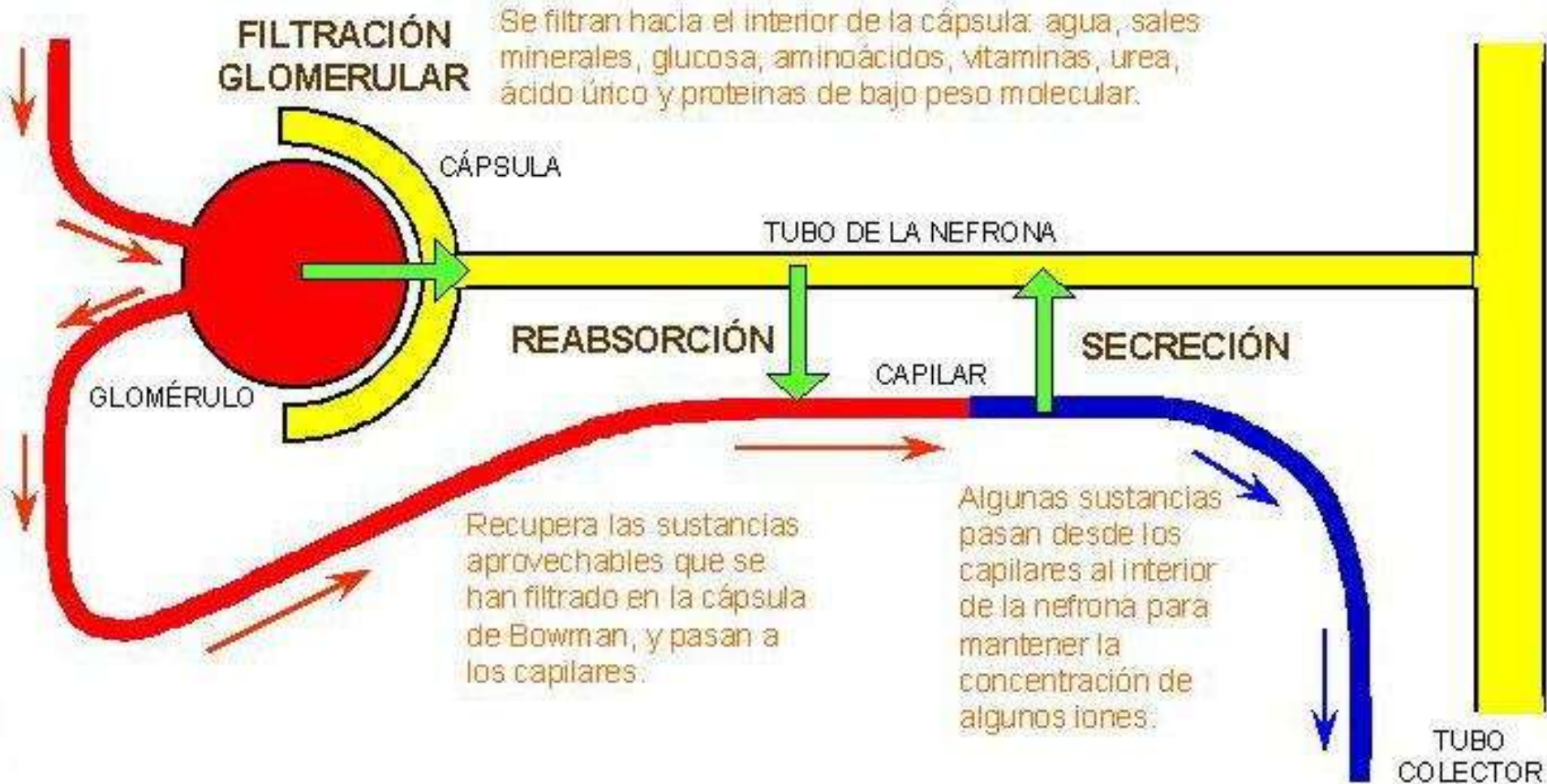
VEJIGA URINARIA



APARATO EXCRETOR EN LOS VERTEBRADOS

Formación de la orina en los vertebrados

El proceso de formación de la orina se desarrolla en tres etapas:



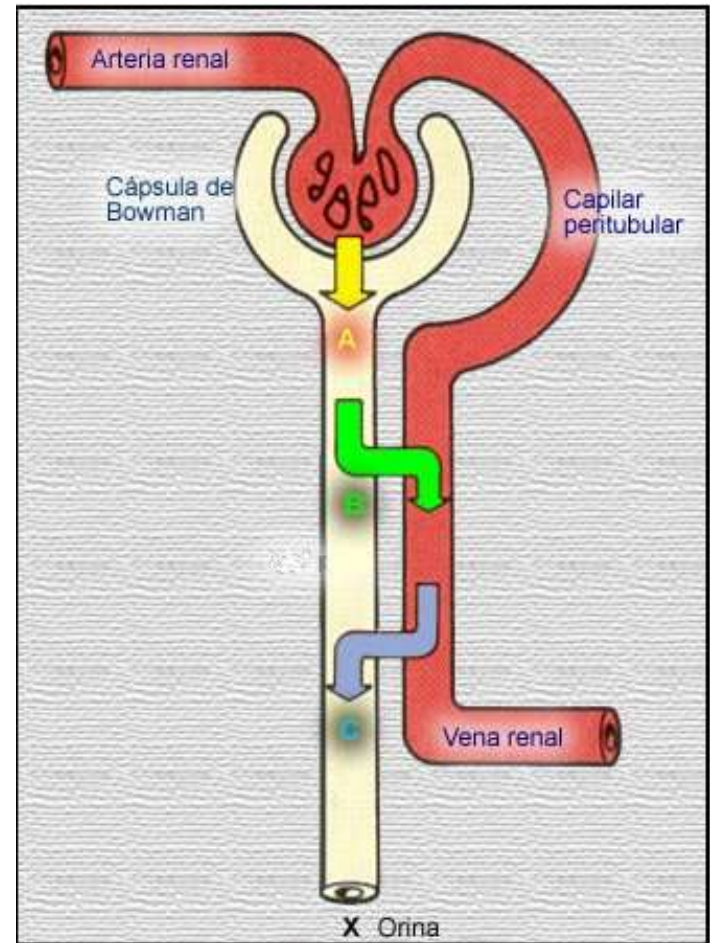
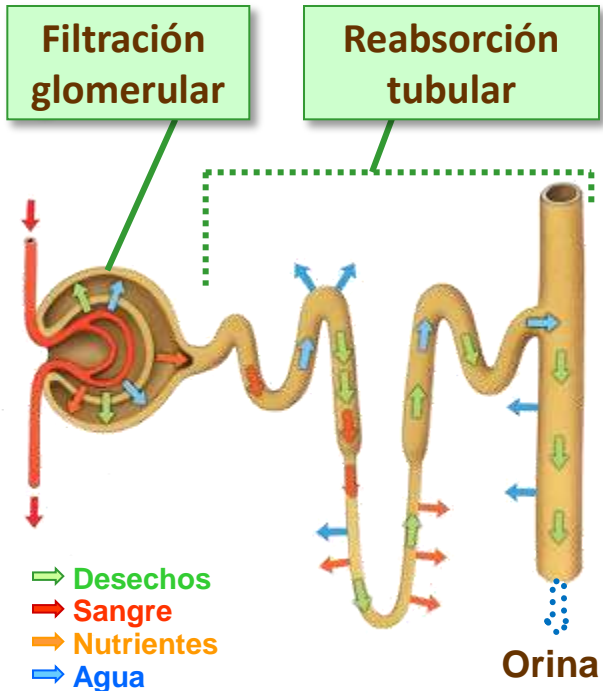
Fases de la excreción

Filtración glomerular

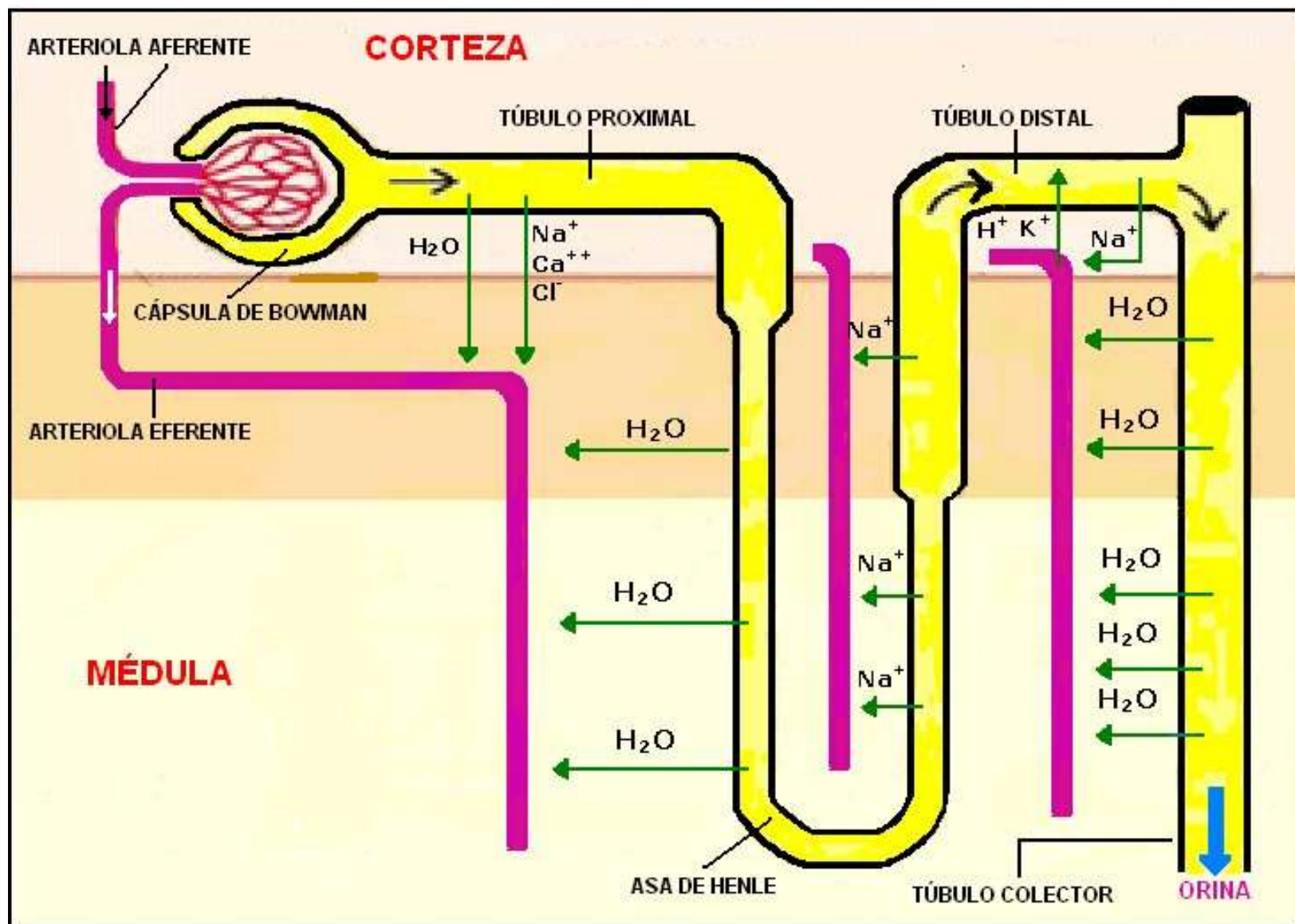
Reabsorción tubular

El filtrado es como el plasma sanguíneo pero sin proteínas (agua, urea, glucosa, aa, vitaminas,...)

Se reabsorben agua, sales minerales, nutrientes: aa, glucosa, vitaminas...

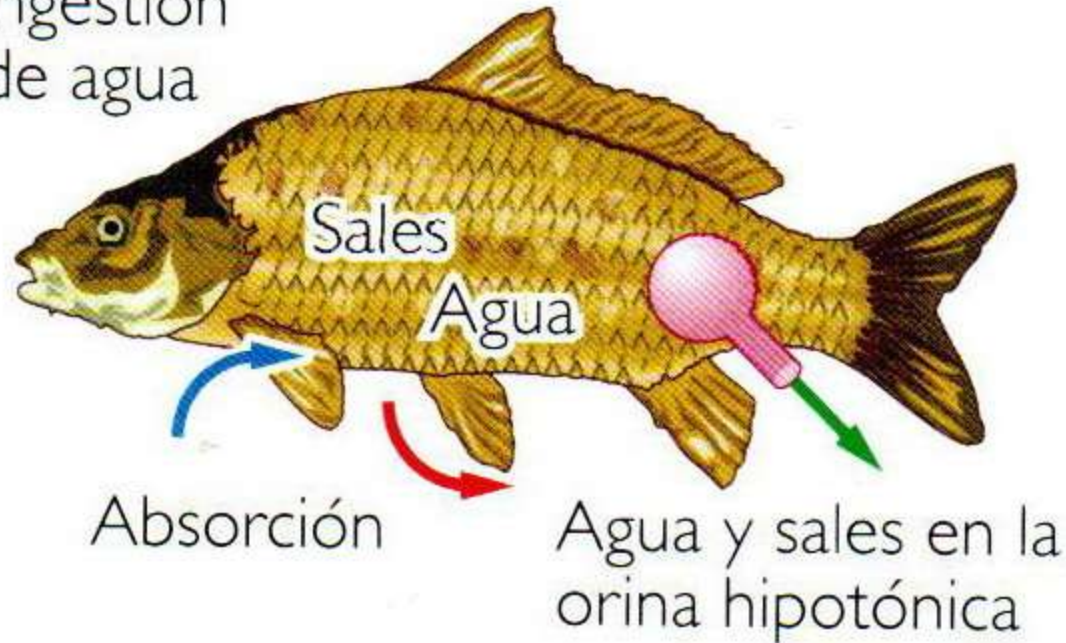


FORMACIÓN DE LA ORINA EN LA NEFRONA



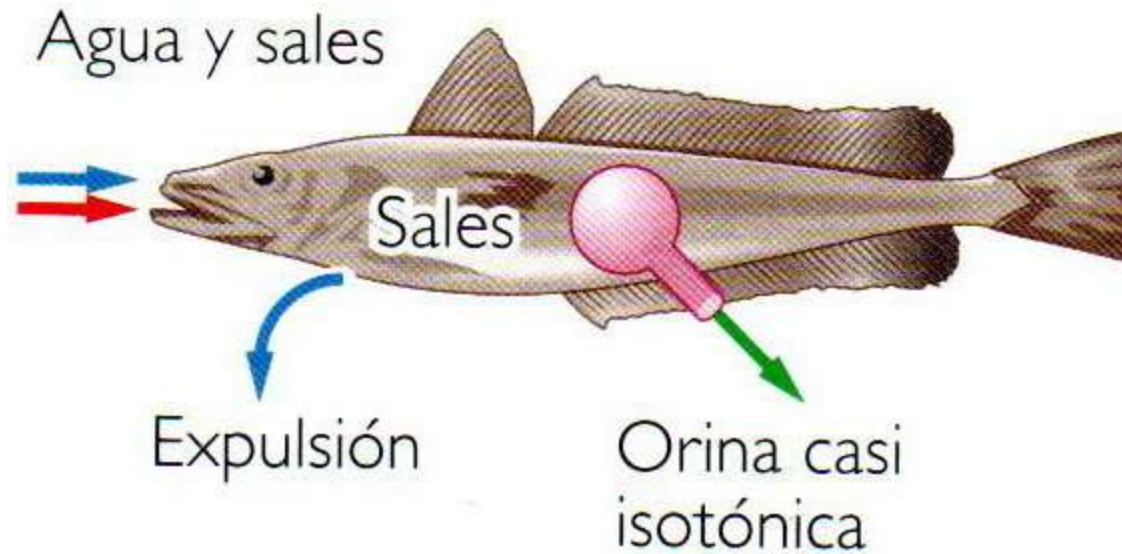
OSMORREGULACIÓN EN LOS PECES DE AGUA DULCE

No hay
ingestión
de agua



Sus fluidos corporales son **hipertónicos** con respecto al medio, por lo que **el agua entra por ósmosis**. Para eliminar el exceso de agua excretan un **orina muy diluida**. Recuperan las **sales** que pierden absorbiéndolas por medio de **glándulas especiales** que tienen en las branquias.

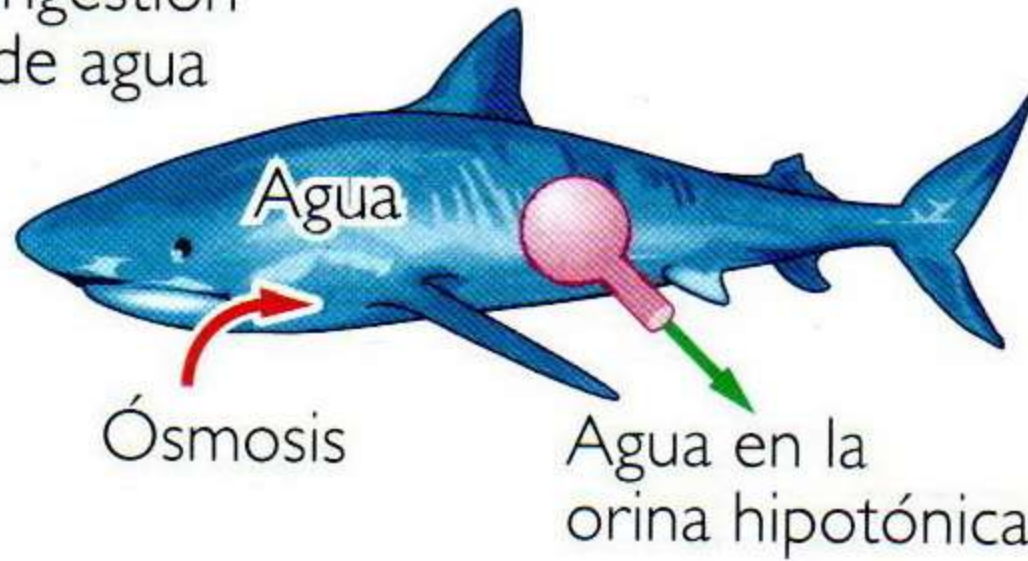
OSMORREGULACIÓN EN LOS PECES MARINOS ÓSEOS



Sus fluidos corporales son **hipotónicos** con respecto al agua marina, por lo que el **agua** tiende a **perderse por ósmosis**. Ello lo resuelven **bebiendo agua** y formando una **orina poco abundante y concentrada**. El **exceso de sales** que ingieren es **secretado** por medio de una **glándulas** que tienen en las **branquias**.

OSMORREGULACIÓN EN LOS PECES MARINOS CARTILAGINOSOS

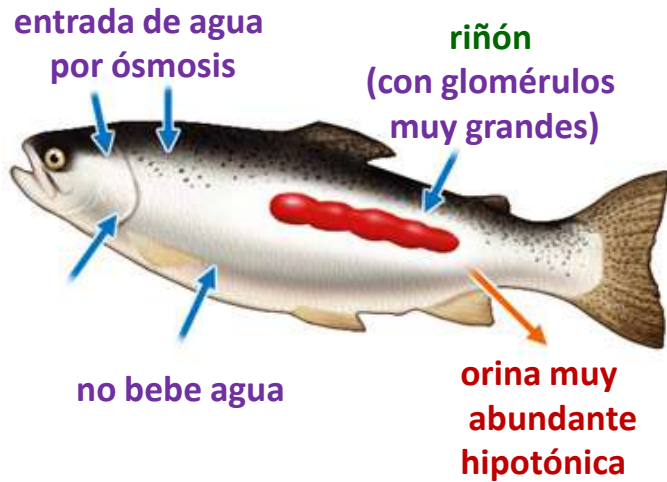
No hay
ingestión
de agua



Han transformado su **medio interno** en ligeramente **hipertónico**, desarrollando cierta tolerancia a la urea, por lo que ésta se concentra en la sangre. El **exceso de agua** que tiende a entrar en su cuerpo por ósmosis es eliminada por una **orina muy diluida**. El exceso de **sales** es secretado por unas **glándulas** del intestino.

RESUMEN DE LA OSMORREGULACIÓN EN LOS PECES

Regulación osmótica en los peces de agua dulce.



Regulación osmótica en los peces de agua salada

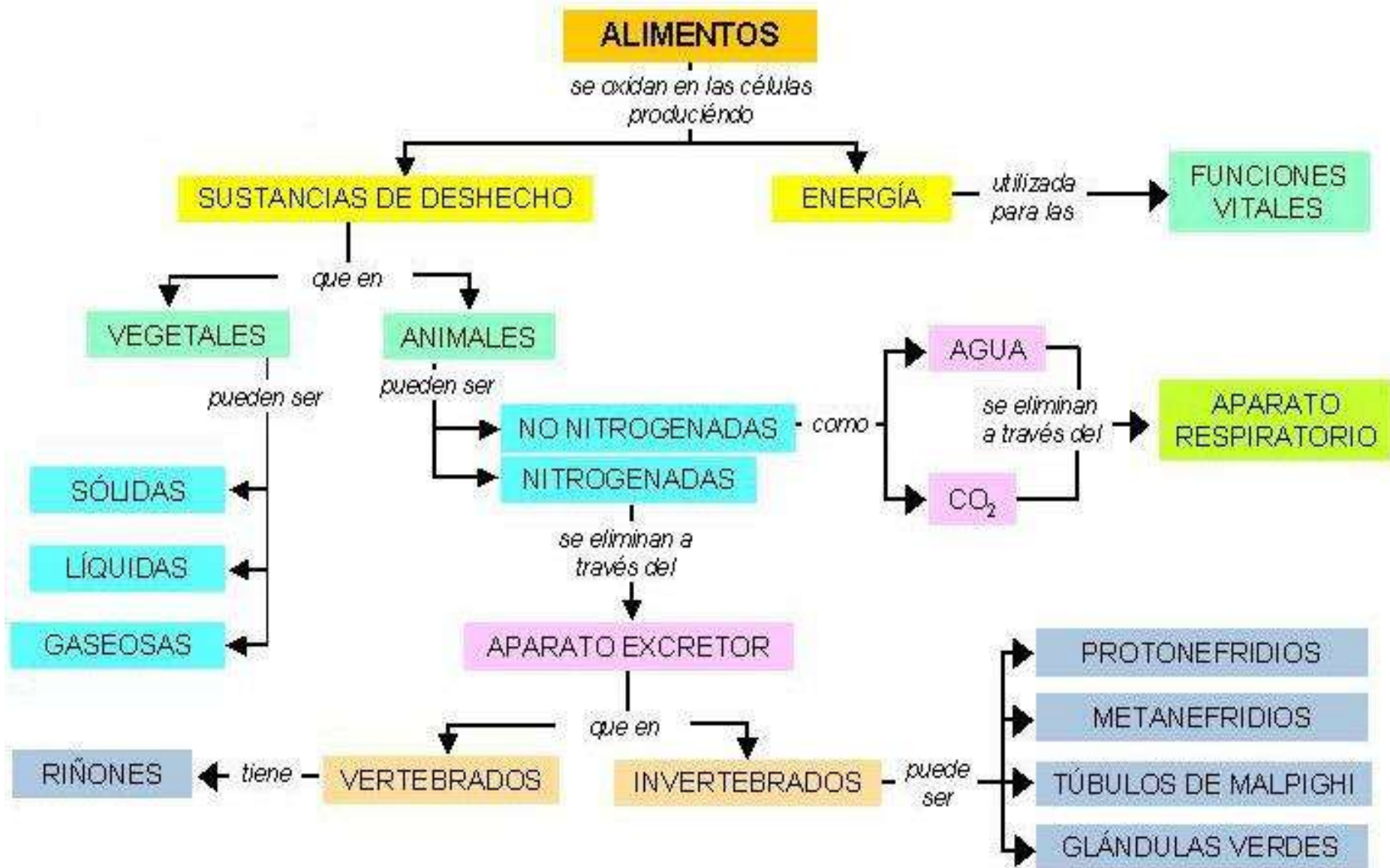


OSMORREGULACIÓN EN LOS ANIMALES TERRESTRES



Tienen que eliminar los productos de desecho sin perder mucha agua. Los anfibios forman una **orina diluida** y conservan las sales. Las aves y reptiles excretan el ácido úrico mezclándolo con las heces en la cloaca, en una **pasta semilíquida**, reduciendo al máximo la pérdida de agua. Los mamíferos tienen una **orina hipertónica**.

ESQUEMA DE LA EXCRECIÓN EN LOS ANIMALES



FTN

