

# **Tema 11**

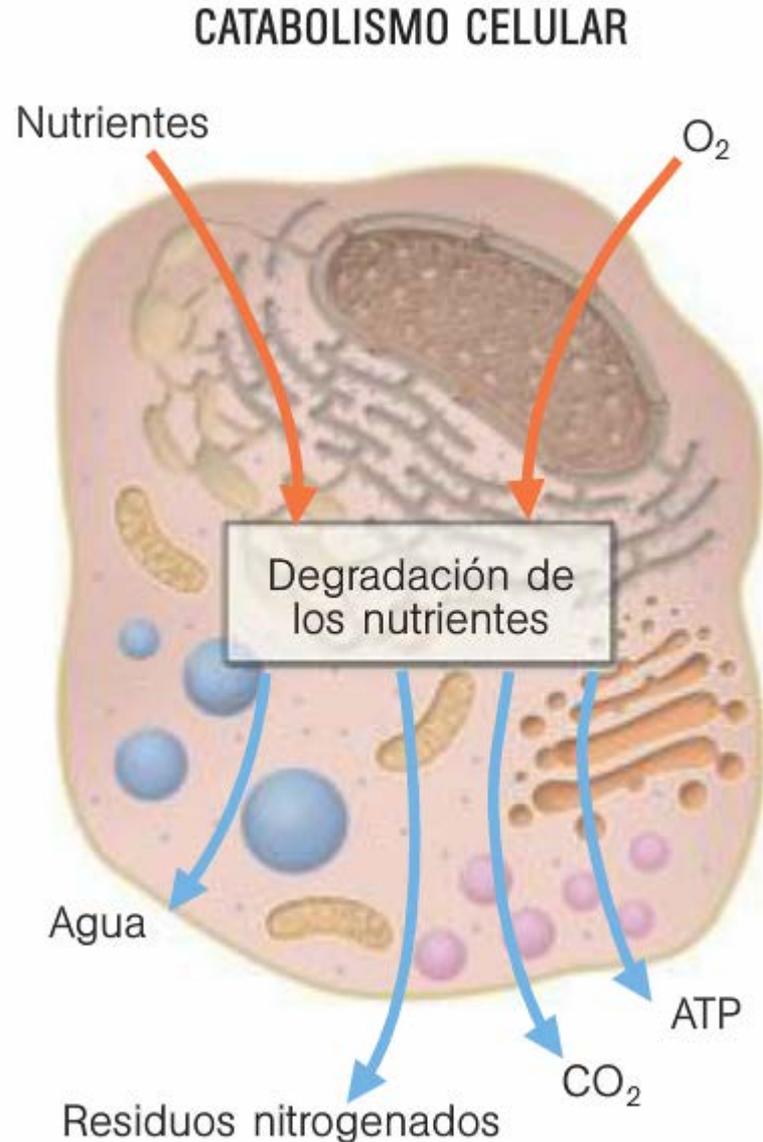
## La utilización del alimento

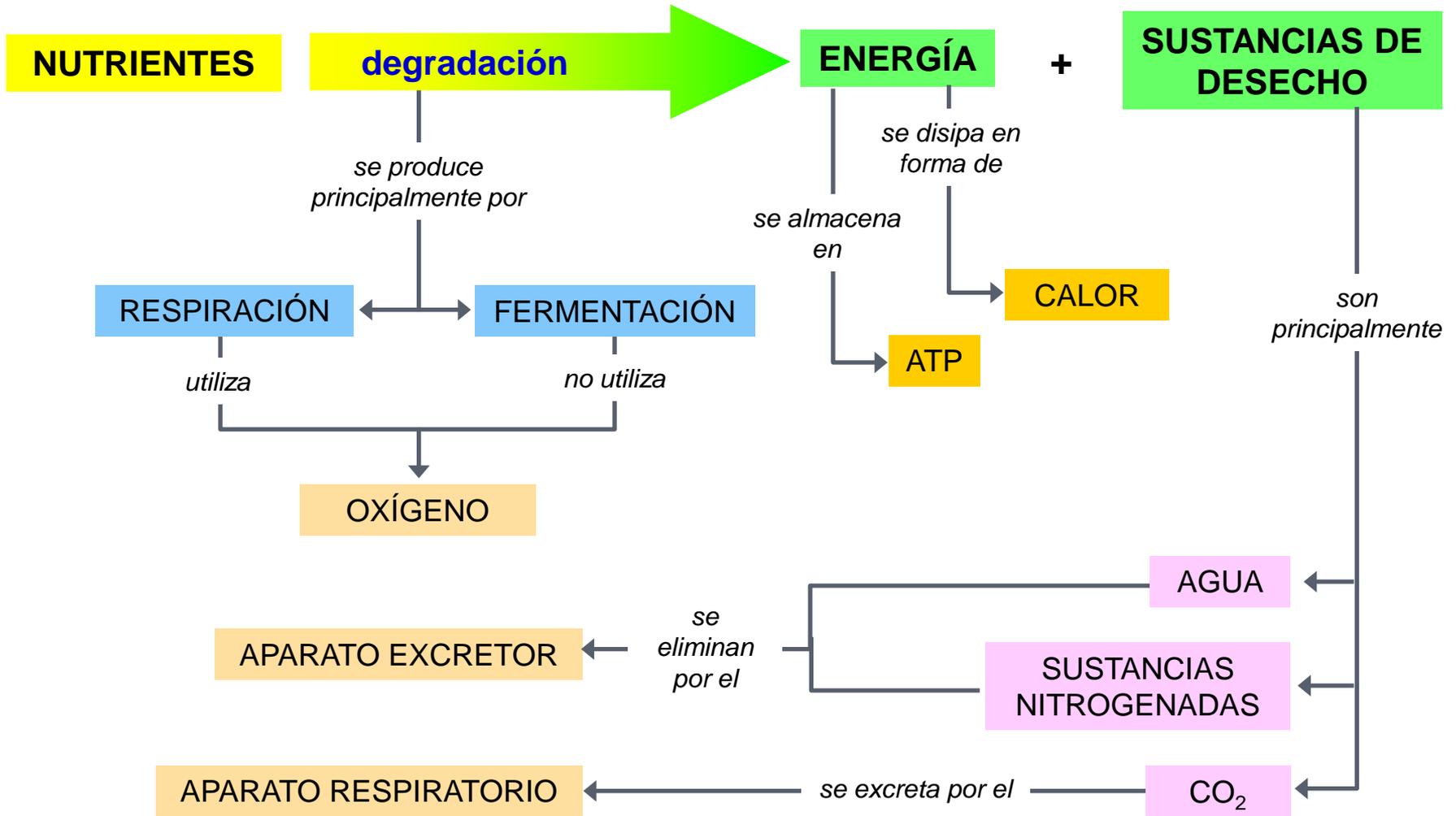
# 1. LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE LOS ALIMENTOS

Para que los nutrientes liberen la energía que contienen es necesario que se degraden.

Esta degradación se produce en el **catabolismo celular**, con **oxígeno**, producción de **energía** y **sustancias de desecho**: agua, dióxido de carbono y residuos nitrogenados.

La energía obtenida en estos procesos puede disiparse en forma de calor o almacenarse en forma de ATP (moneda de intercambio energético) hasta que el organismo la necesite





# UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA EN LOS SERES VIVOS

## En animales:

Realizar trabajos mecánicos

Transmitir el impulso nervioso

Transportar sustancias en el interior

Regular la temperatura corporal (Homeotermos)

## En vegetales

Incorporan sustancias nutritivas a partir de las del suelo: sales minerales

Apertura y cierre de estomas

Transporte de nutrientes

## 2. RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LOS ALIMENTOS

No todos los alimentos producen la misma cantidad de energía debido a su diferente composición.

- **1 g glúcidos: 4 Kcal**
- **1g lípidos: 9 Kcal**
- **1 g proteínas: 4 Kcal**

APORTE CALÓRICO DE ALGUNOS ALIMENTOS							
Alimento	kcal/100 g	Alimento	kcal/100 g	Alimento	kcal/100 g	Alimento	kcal/100 g
<b>Leche y derivados</b>		<b>Grasas y aceites</b>		Pescados blancos	80	<b>Cereales, azúcar y bebidas</b>	
Leche completa	66	Aceite vegetal	890	Pescado en aceite	300	Pan blanco	260
Leche semidesnatada	49	Mayonesa	718	Marisco (promedio)	100	Pan integral	263
Leche desnatada	33	Mantequilla y margarina	730	<b>Verduras y hortalizas</b>		Galletas	390
Yogur natural	62	<b>Carnes, huevos y pescados</b>		Verduras (promedio)	35	Arroz	350
Yogur desnatado	45	Carne de ternera	230	Lechuga	16	Pasta	315
Yogur sabores	90	Carne de cerdo	330	Cebolla	20	Bollos (promedio)	315
Quesos (promedio)	312	Carne de pollo	200	Tomates	40	Chocolate	420
Queso en porciones	280	Hígado	116	Zanahoria	40	Azúcar	300
Queso de untar	330	Jamón serrano	230	<b>Frutas</b>		Miel	300
<b>Legumbres y frutos secos</b>		Embutidos (promedio)	380	Cítricos (promedio)	42	Refrescos	48
Patatas	85	Patés de hígado y carne	454	Plátanos	95	Cerveza	31
Legumbres secas	335	Huevos	160	Otras frutas (promedio)	60	Vino	77
Frutos secos (promedio)	540	Pescados grasos (azul)	170	Mermeladas (promedio)	300	Licores (promedio)	260

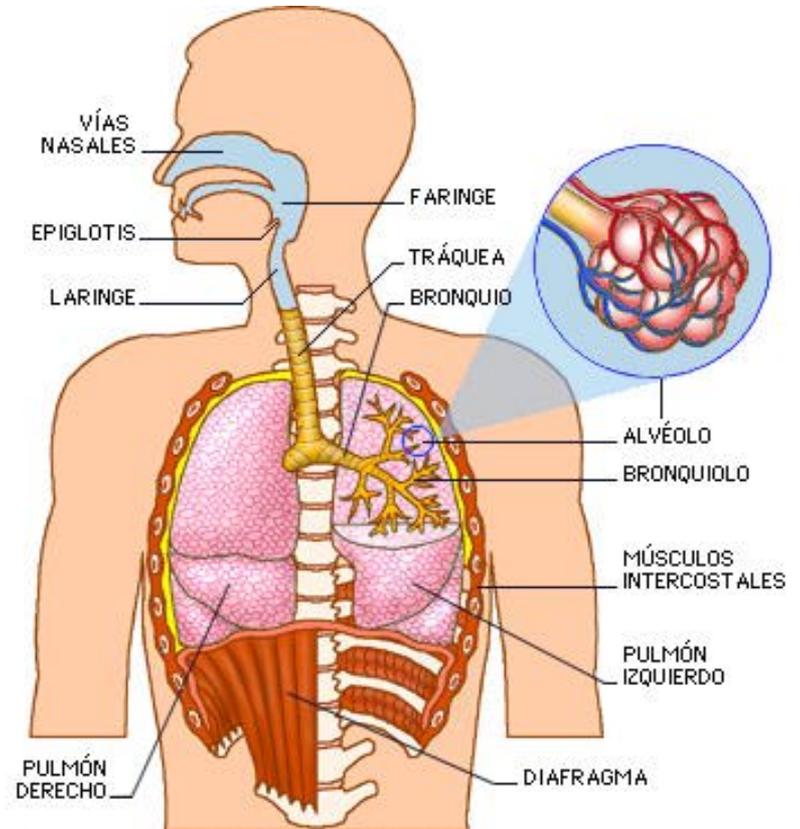
### 3. LA RESPIRACIÓN EN ANIMALES

La respiración celular es idéntico en animales y vegetales.

Hay un continuo intercambio de gases entre las células y el medio externo, entra oxígeno y sale dióxido de carbono.

El intercambio de estos gases se produce por medio del **sistema respiratorio** y a través de la **respiración externa**.

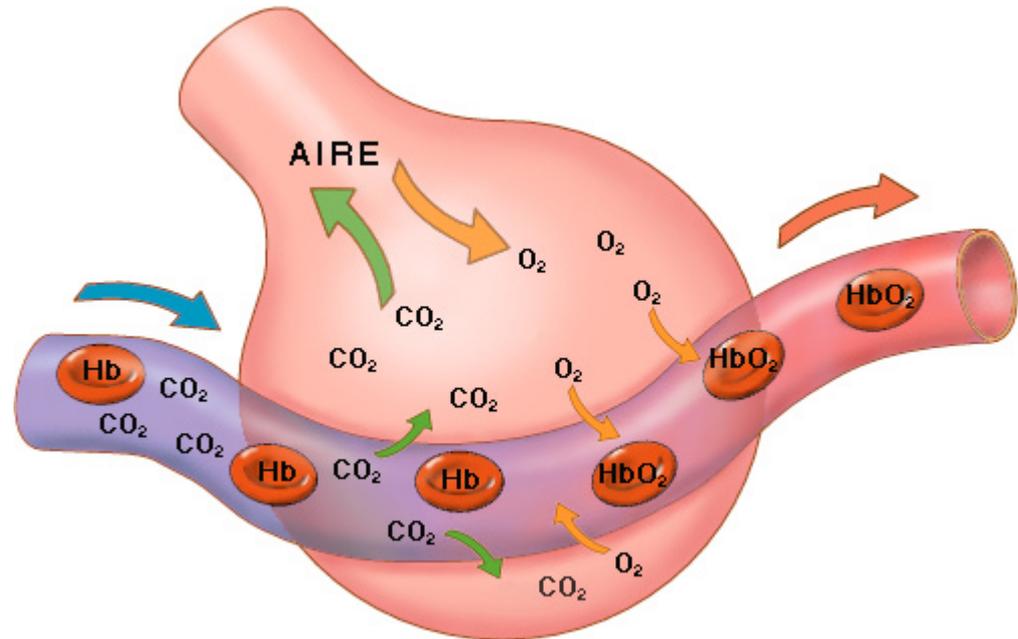
En los animales, para que se de este intercambio en todas las células es necesario un **sistema circulatorio**.



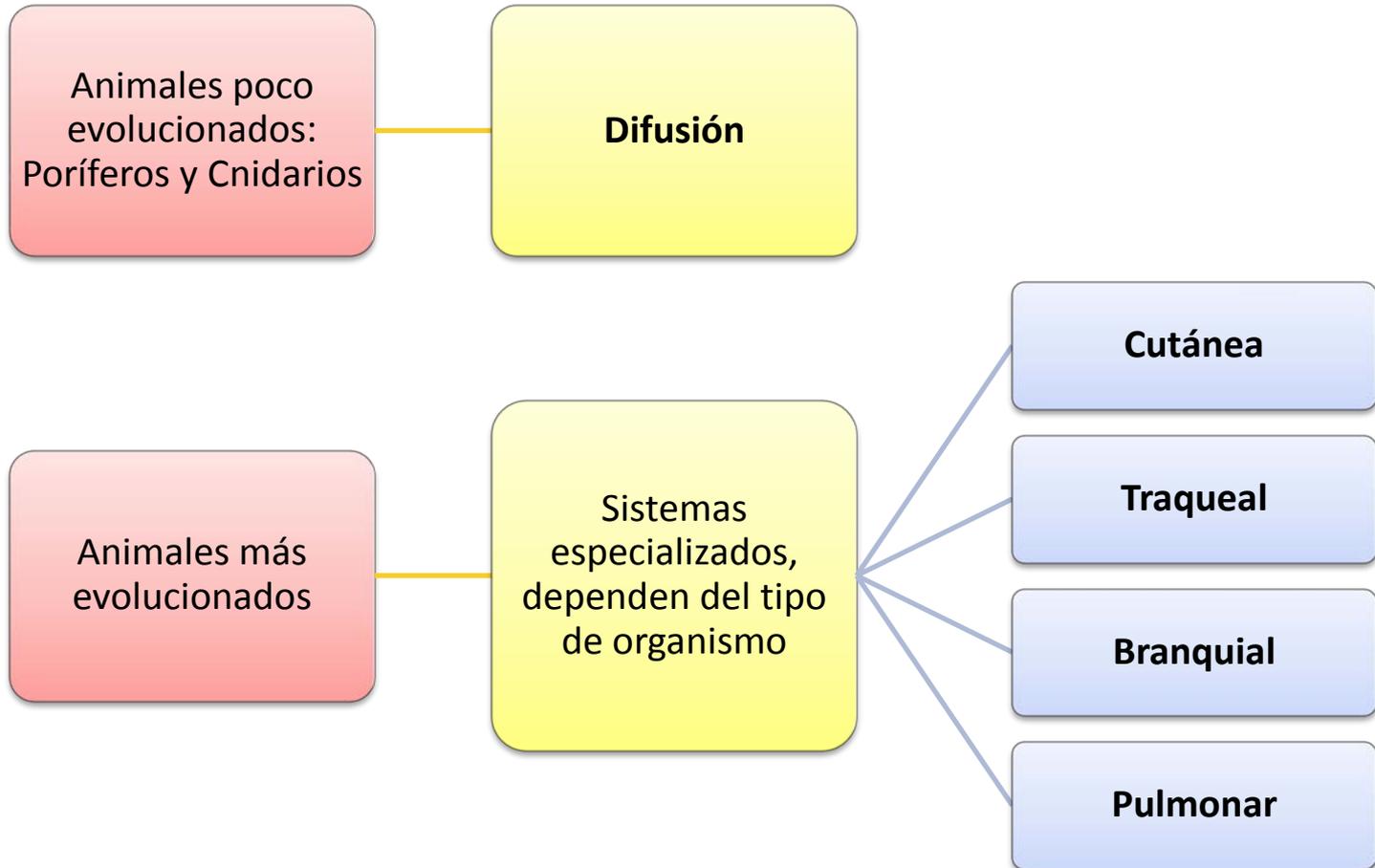
## SUPERFICIES DE INTERCAMBIO

Para realizar el intercambio gaseoso es necesario que la superficie respiratoria cumpla las siguientes condiciones:

- Las **paredes** deben ser **delgadas** (facilita la difusión).
- La **superficie** debe estar **húmeda**, ya que el agua facilita la difusión.
- La zona debe estar **muy irrigada**, es decir, con muchos vasos sanguíneos.



# SISTEMAS RESPIRATORIOS





## 4. RESPIRACIÓN CUTÁNEA

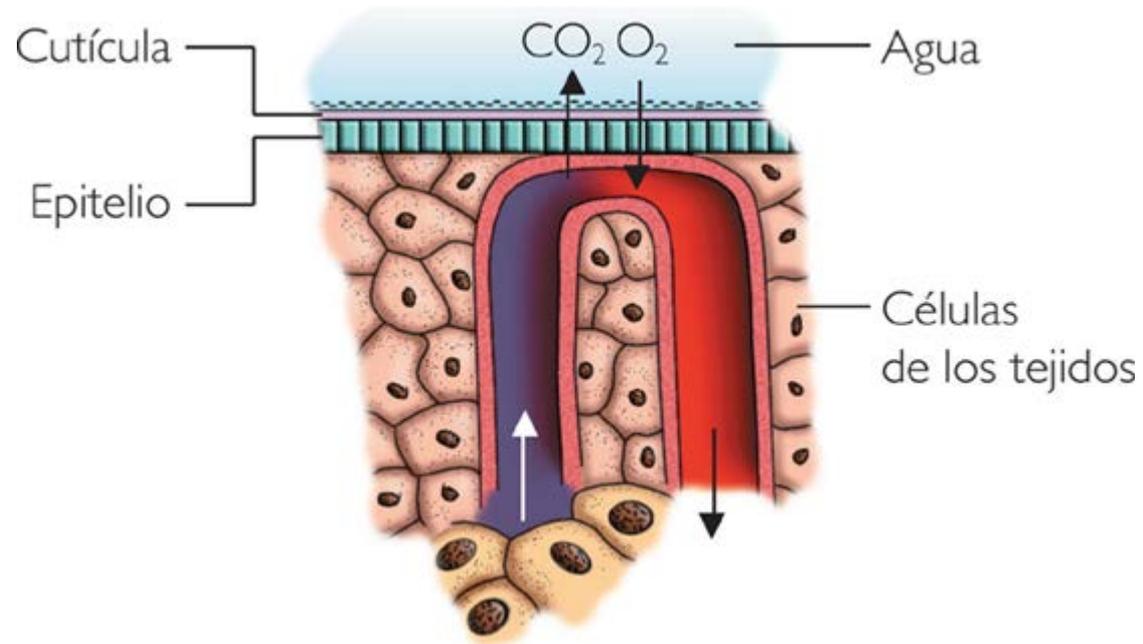
Se da en animales que viven en ambientes húmedos o acuáticos.

Ciertos moluscos, anélidos y anfibios (que además tienen pulmones).

Se necesita que la piel sea fina y permeable a los gases, además de estar continuamente húmeda.

La piel además tiene numerosos capilares por debajo.

En general se da en animales de pequeño tamaño y necesidades de oxígeno bajas.



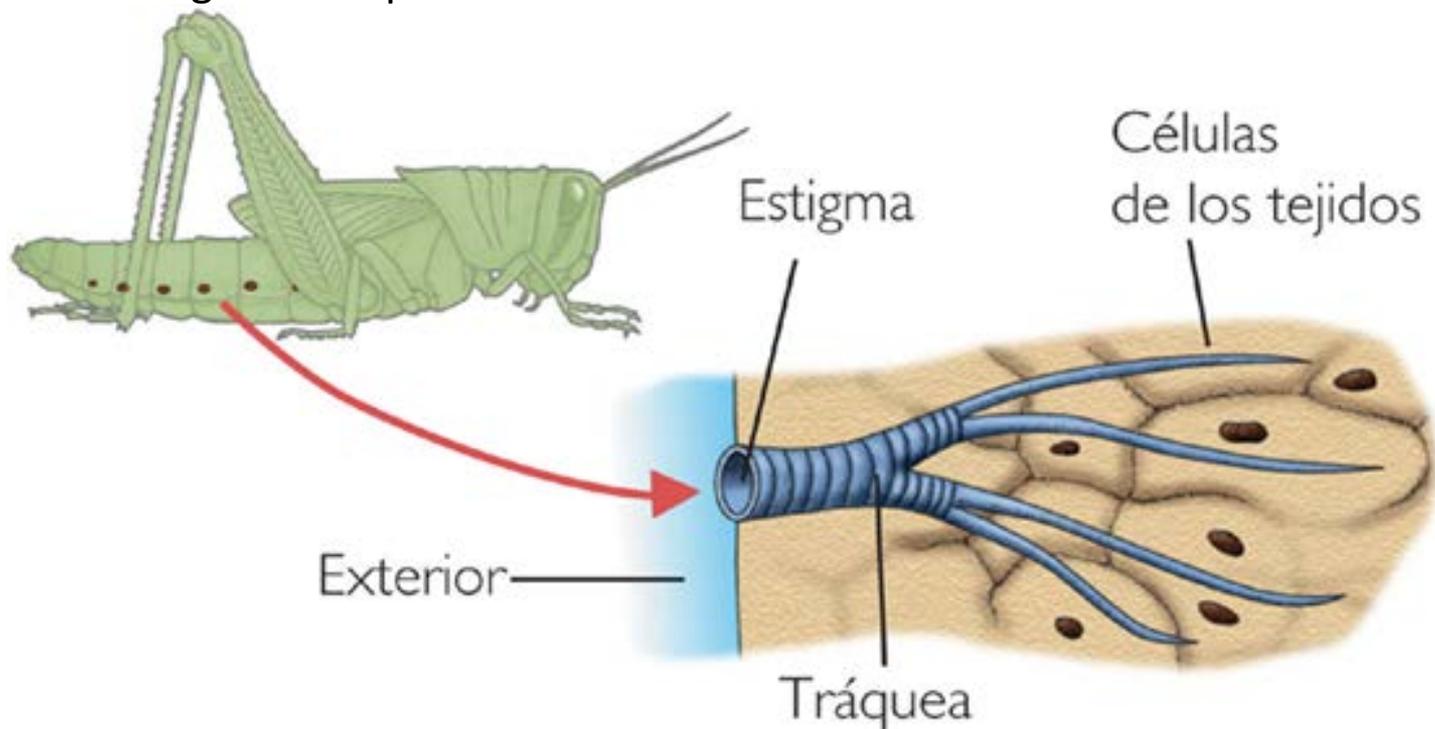
## 4. RESPIRACIÓN TRAQUEAL

Propia de insectos y otros artrópodos terrestres.

Este aparato está formado por una serie de tubos, las **tráqueas**.

Estas tráqueas son invaginaciones del tegumento cubiertas de quitina, para no aplastarse.

El aire entra a través de unos pequeños orificios de la superficie del cuerpo, llamados estigmas o espiráculos



Las tráqueas se van ramificando y disminuyendo de diámetro: **Traqueolas**, hasta que contactan directamente con las células.

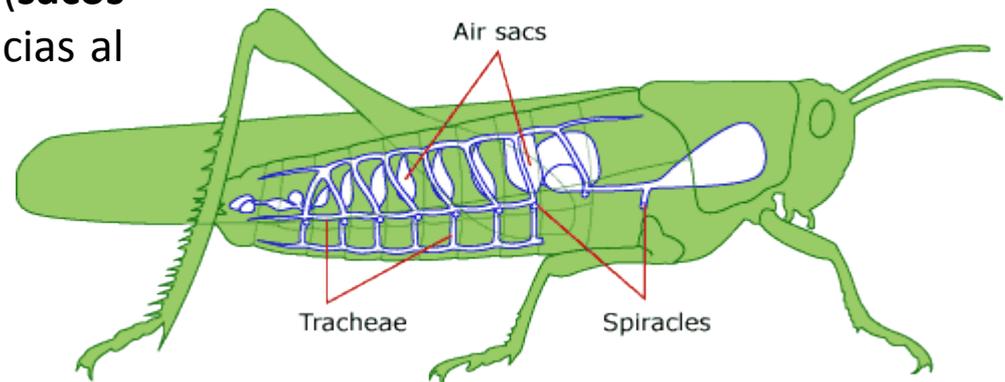
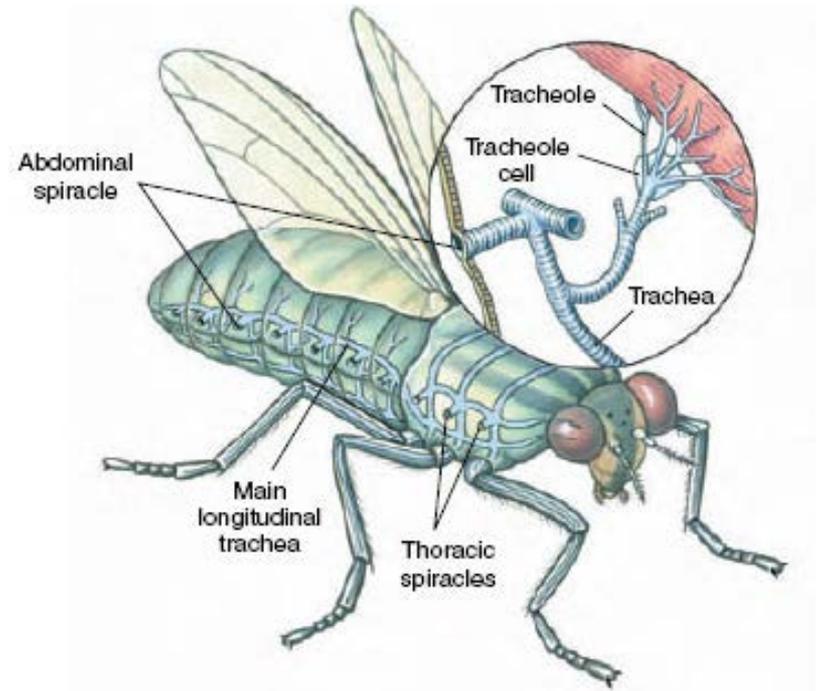
En esas traqueolas se realiza el intercambio gaseoso por difusión.

Las **traqueolas** no tienen quitina y están llenas de líquido.

No necesitan, por tanto, un aparato circulatorio para el transporte de gases.

La renovación o ventilación, se consigue por movimientos de paredes corporales o de los tubos.

Los insectos voladores, que necesitan mayor renovación, presentan sacos elásticos (**sacos aéreos**) que se expanden y contraen gracias al movimiento del cuerpo



## 5. RESPIRACIÓN BRANQUIAL

La cantidad de  $O_2$  disuelto en el agua es 1% por lo que los organismos acuáticos deben incrementar la superficie respiratoria para obtener la cantidad de  $O_2$  necesaria.

Las **branquias** son características de animales acuáticos, como algunos anélidos, moluscos, crustáceos, equinodermos y peces.

Son proyecciones de la superficie externa del cuerpo o de la capa interna del intestino hacia el exterior del animal, muy vascularizadas.

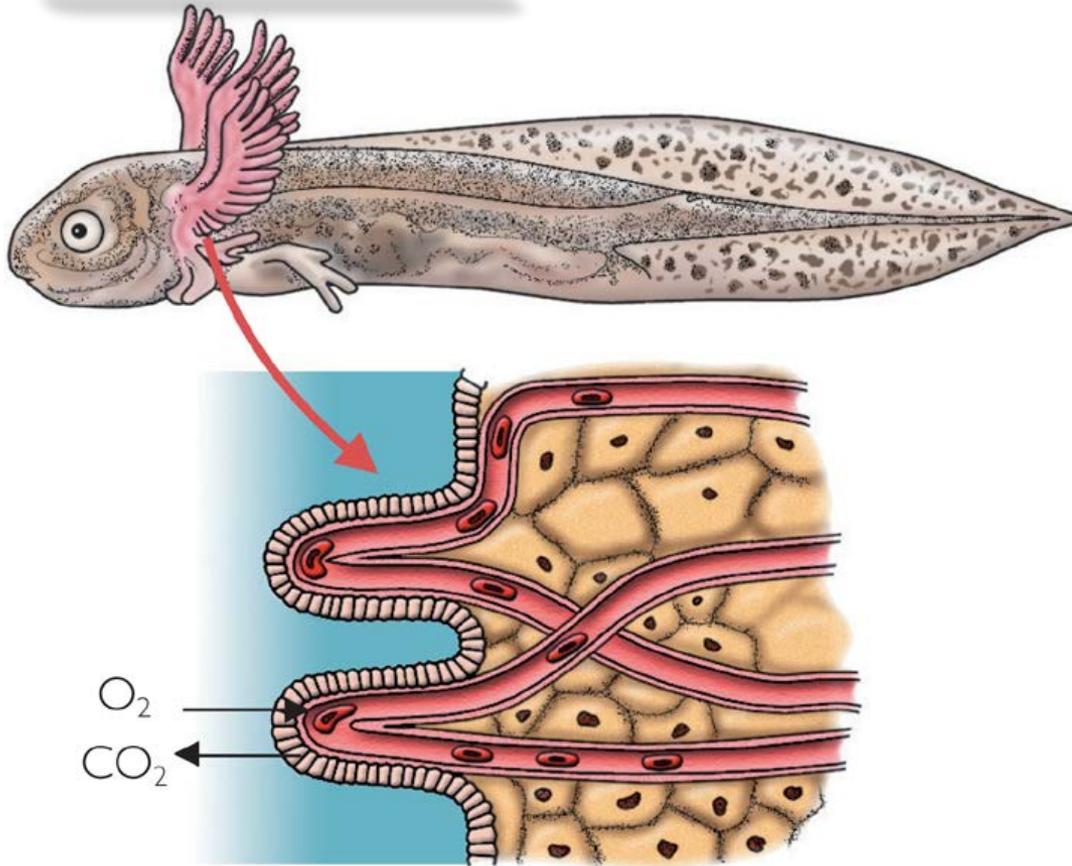
Están formadas por muchas laminillas con diferentes formas, para facilitar el intercambio de gases y reducir el gasto energético de la ventilación.

El agua que baña las branquias debe circular y renovarse continuamente

Hay dos tipos de branquias: *externas* e *internas*.

Las primeras evolutivamente son más primitivas.

## Branquia externa

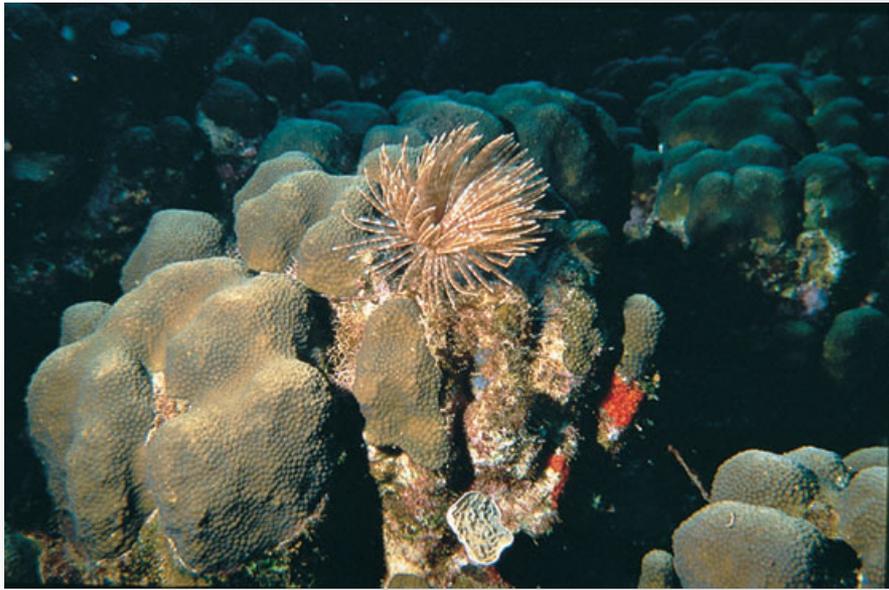


Son propias de algunos anélidos marinos, crustáceos y larvas de insectos y anfibios.

Expansiones externas de la superficie.

Principales inconvenientes frente a las internas

- Sufren lesiones
- Entorpecen locomoción
- Obligan a realizar continuos desplazamientos porque no tienen mecanismos de ventilación.

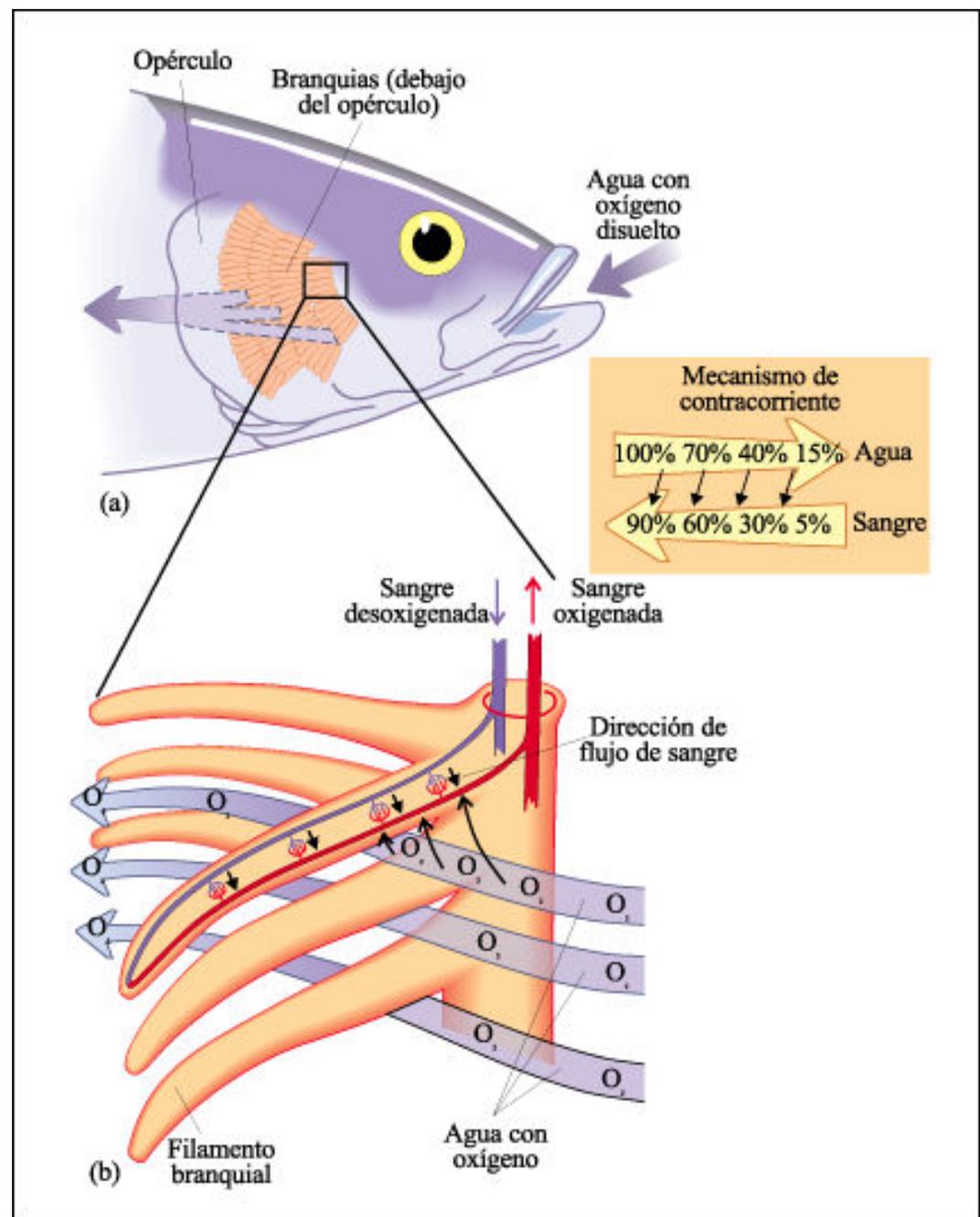


## Branquia interna

Son expansiones internas. Hay un mecanismo de ventilación que permite una mayor protección de superficies respiratorias.

Son propias de los peces y además algunos moluscos y crustáceos.

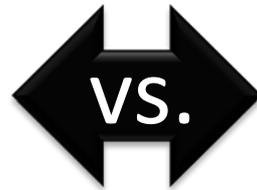
El mecanismo es contracorriente: el agua circula por las branquias en dirección contraria a la sangre en los capilares sanguíneos.



## PECES CARTILAGINOSOS

El agua penetra por los **espiráculos** y sale a través de cinco hendiduras branquiales, a ambos lados.

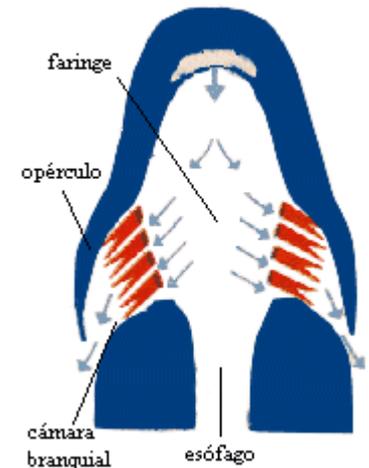
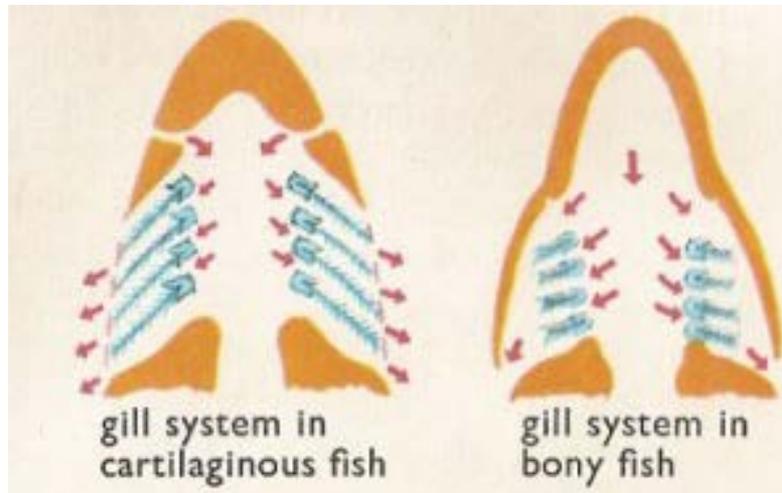
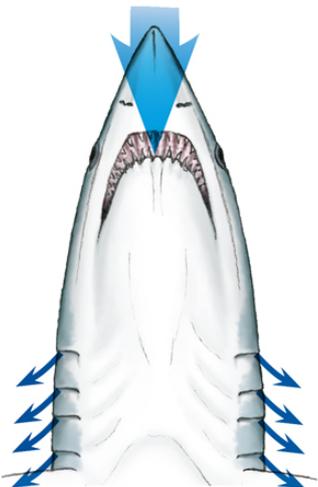
**Carece de ventilación y se mueven de manera continua.**



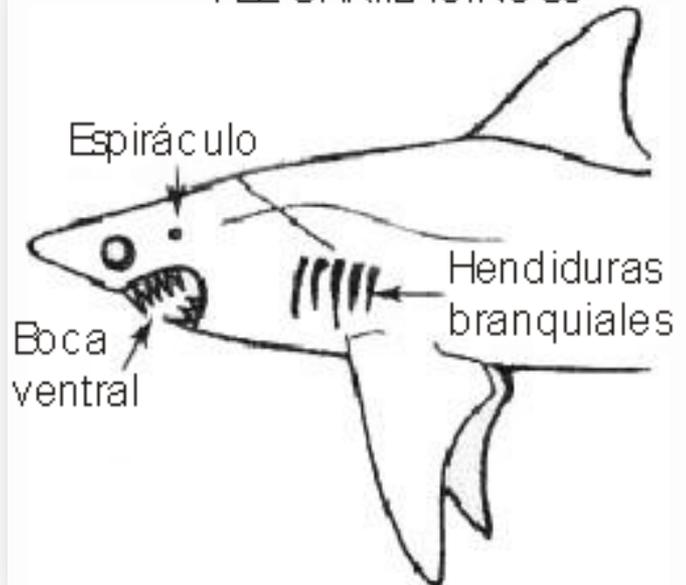
## PECES TELEÓSTEOS.

Branquias cubiertas por **opérculo**. Cada branquia formada por muchos filamentos con numerosas laminillas branquiales para aumentar la superficie de intercambio.

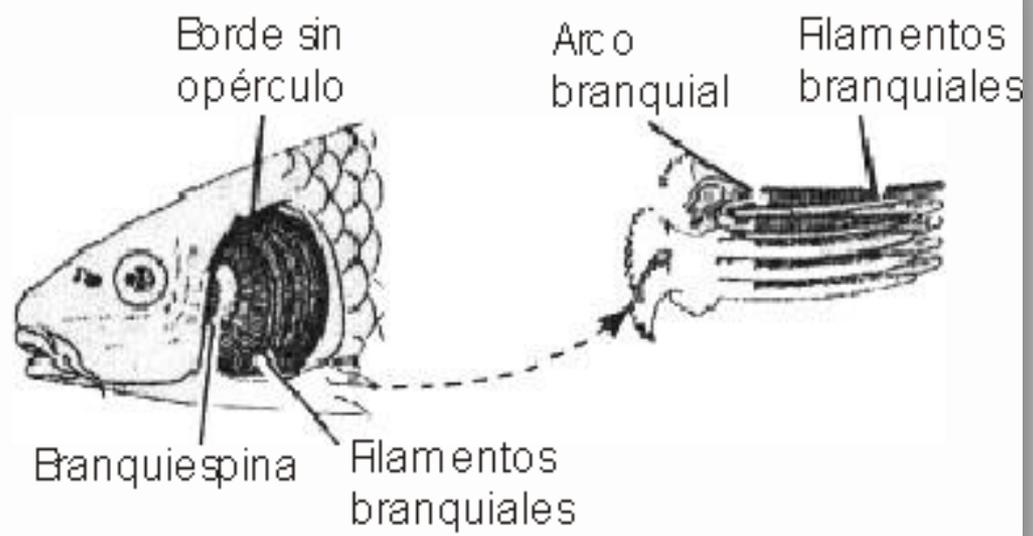
**La ventilación es por el movimiento del opérculo.**



FEZ CARTILAGINOSO

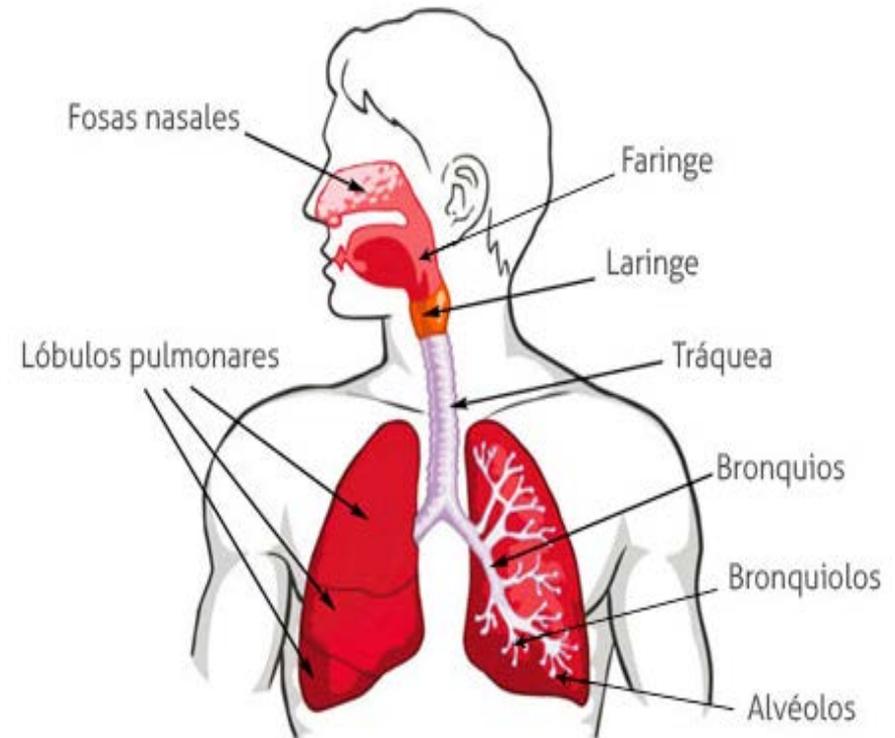


FEZ ÓSEO

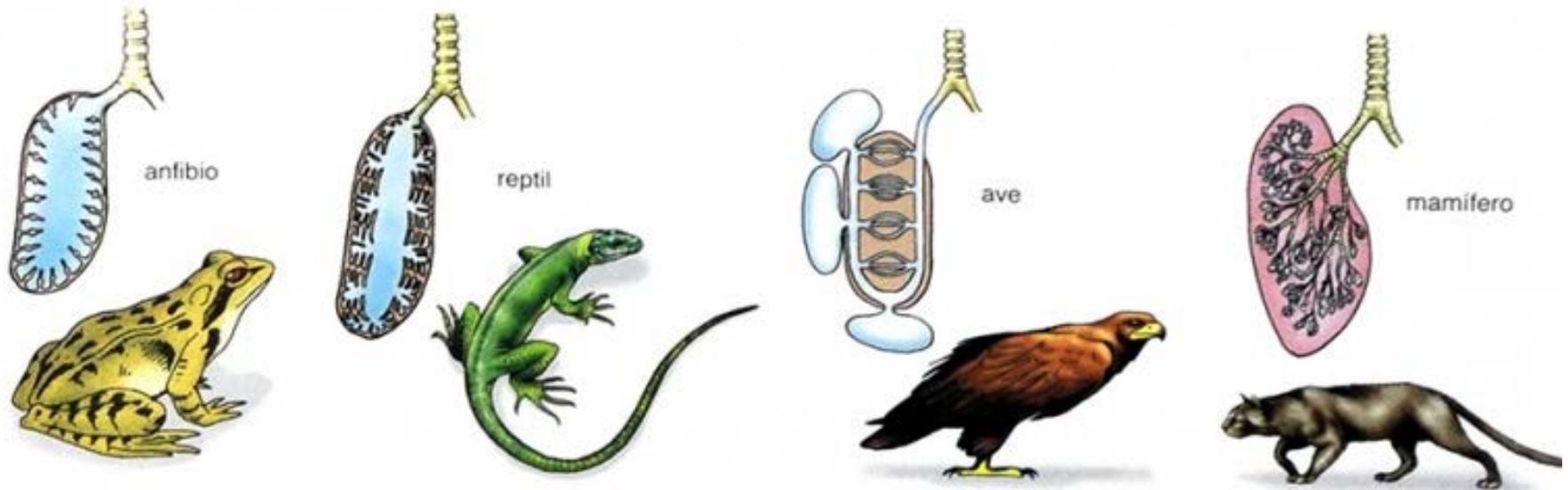


## 6. RESPIRACIÓN PULMONAR

- Es el sistema respiratorio más eficaz
- Es característico de algunos invertebrados como los caracoles y anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- El intercambio de gases se produce en cavidades internas de paredes finas muy vascularizadas: **pulmones**
- Comunicados con exterior a través de las vías respiratorias, que sirven además para humedecer y limpiar el aire que entra.



# EVOLUCIÓN DEL SISTEMA PULMONAL



## Superficie de intercambio

En los anfibios es pequeña pero va aumentando hasta llegar a los mamíferos

## Mecanismo de ventilación

En los anfibios, el aire es tragado y empujado a los pulmones gracias a la boca, el resto de grupos tienen mecanismos de ventilación

## Circulación pulmonar

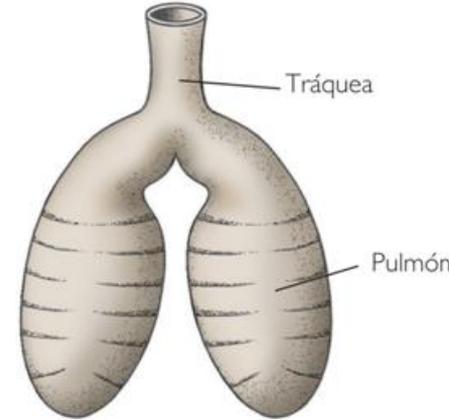
En aves y mamíferos la eficacia respiratoria es mayor porque tienen una circulación doble completa

# MODELOS DE SISTEMAS PULMONARES



## ANFIBIOS

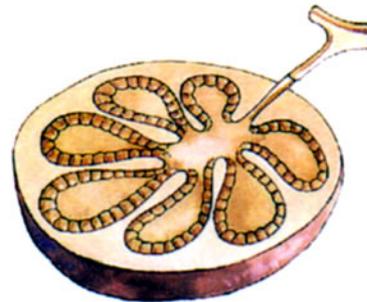
Son los pulmones más simples.  
Son sacos sencillos con capilares.  
Su poca eficiencia hace que necesiten de la respiración cutánea



## REPTILES

Los pulmones disponen de mayor superficie de intercambio, ya que presenta tabiques.

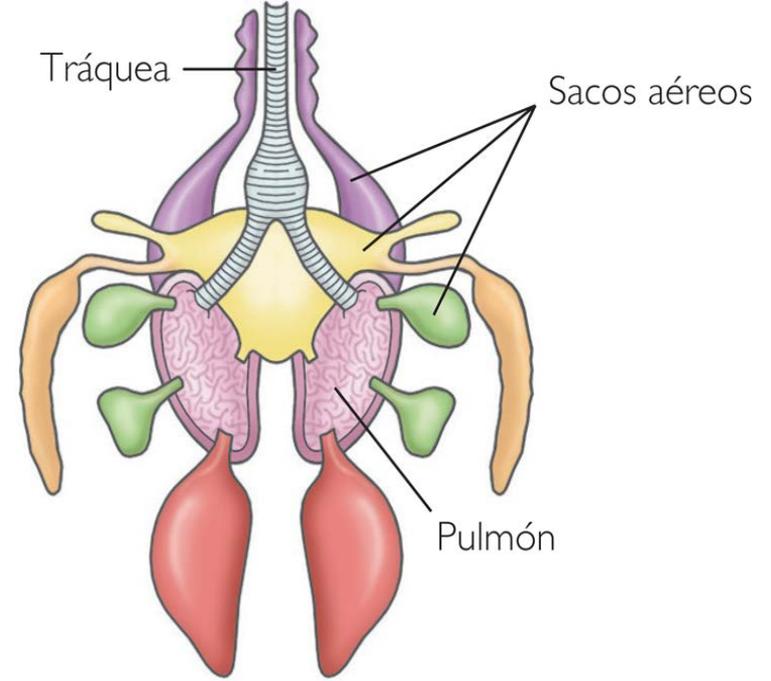
A pesar de este aumento, son poco eficaces, todavía.



## AVES

Tienen sacos aéreos, que actúan como reserva de aire y aumentan la eficiencia de la respiración.

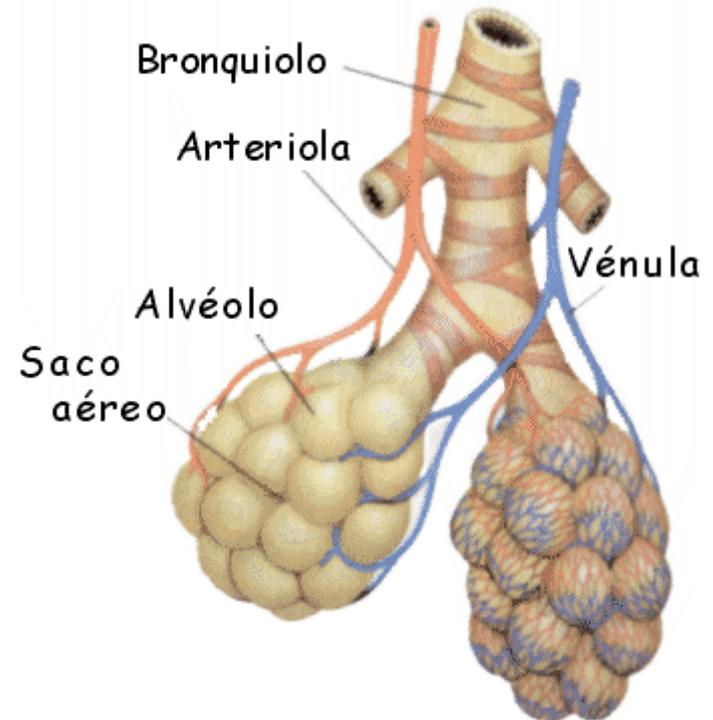
Llevan más cantidad de oxígeno.



## MAMÍFEROS

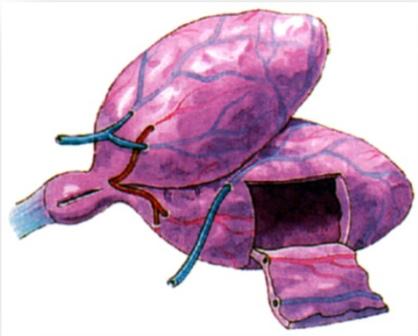
Los pulmones muestran gran desarrollo de su superficie interna.

Una serie de tubos ramificados transporta el aire a los **sacos alveolares**, compuestos por pequeñas cámaras, llamadas **alveolos**, que son los lugares donde se produce el intercambio gaseoso con la sangre.

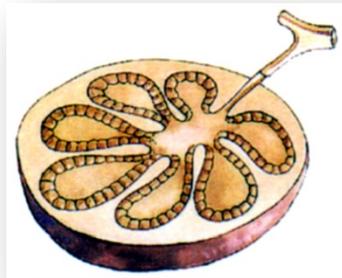


## 6. RESPIRACIÓN PULMONAR

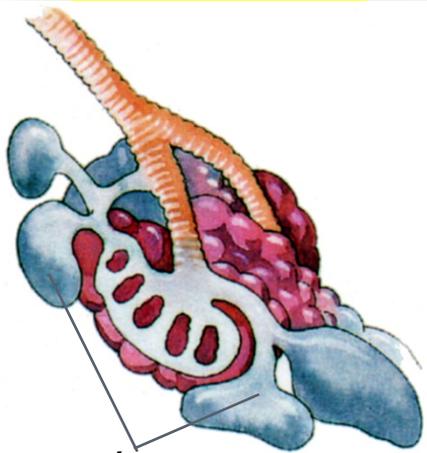
### ANFIBIOS



### REPTILES

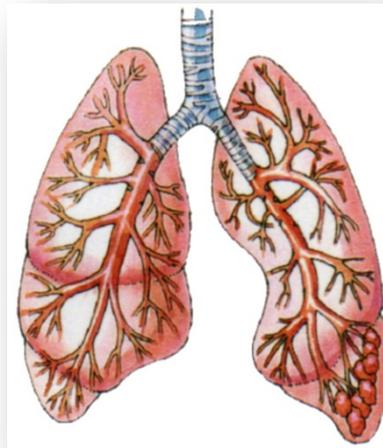


### AVES



sacos aéreos

### MAMÍFEROS

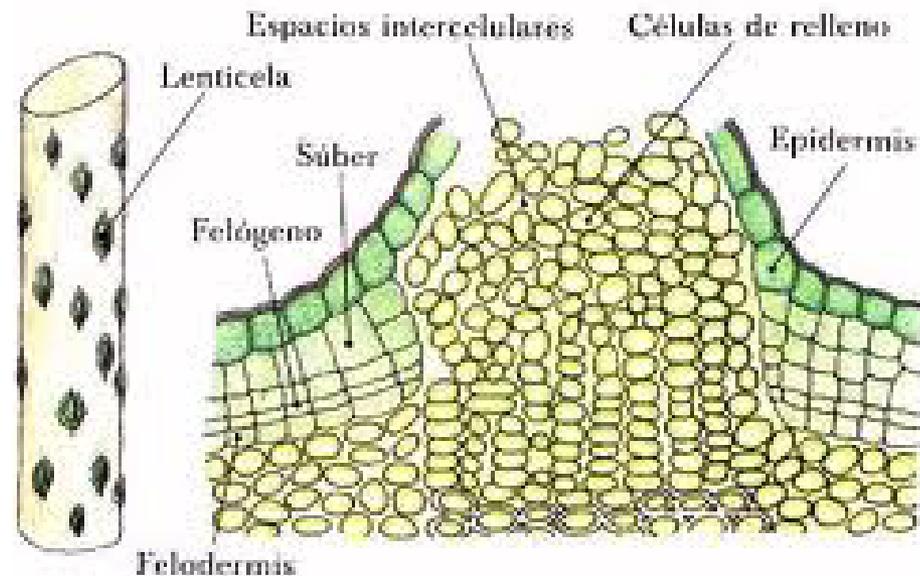
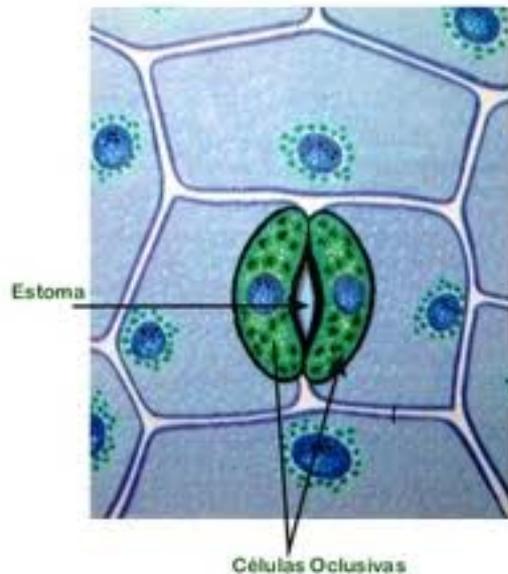


## 7. LA RESPIRACIÓN EN VEGETALES

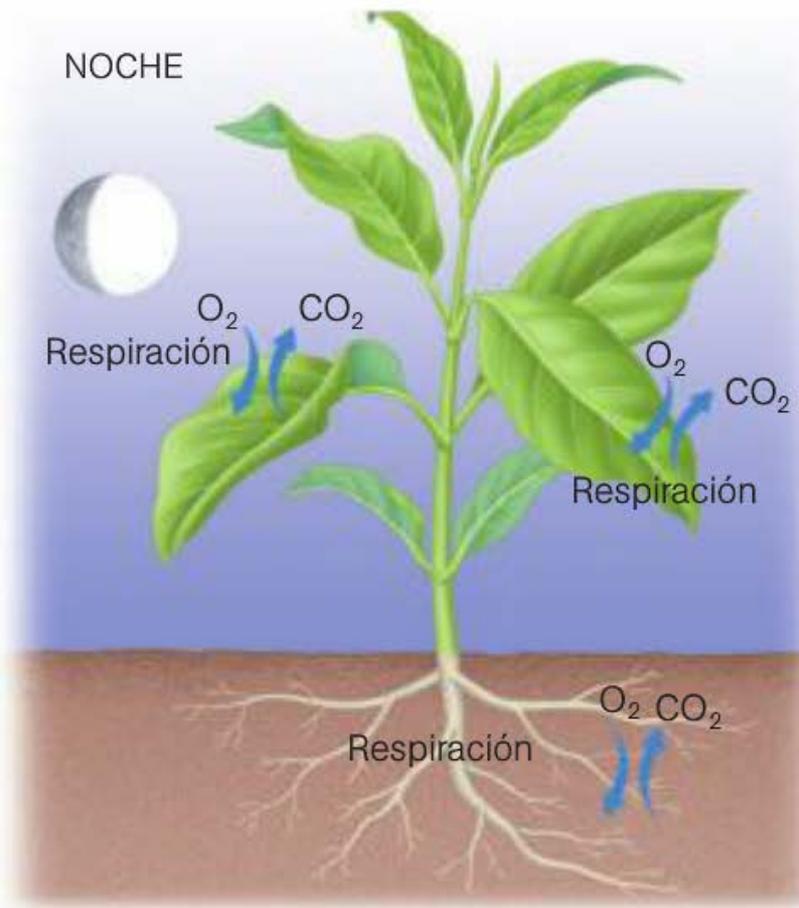
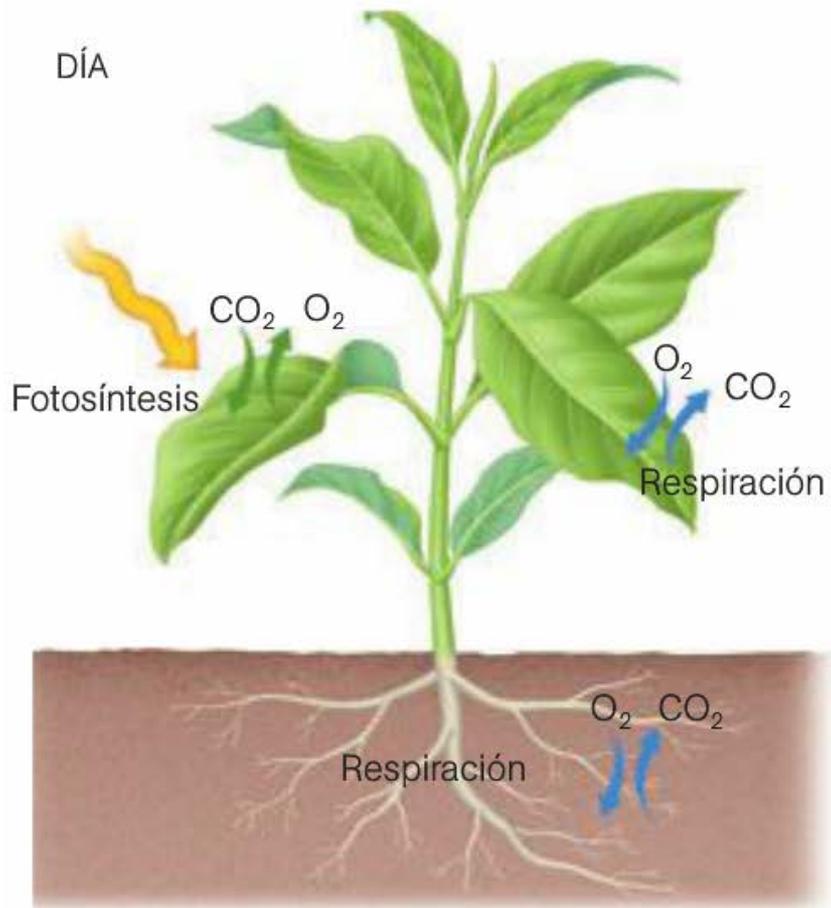
No requieren un aparato respiratorio debido a sus características particulares:

- Menor necesidad de oxígeno que los animales (tasas de respiración celular más bajas)
- Tejidos vivos cercanos al exterior (es más fácil capturar el oxígeno)
- Existen muchos espacios entre las células por los cuales pueden pasar los gases.

Las estructuras especializadas en el intercambio de gases son los estomas y las lenticelas



# RELACIÓN ENTRE FOTOSÍNTESIS Y RESPIRACIÓN CELULAR



## 8. LA EXCRECIÓN EN ANIMALES

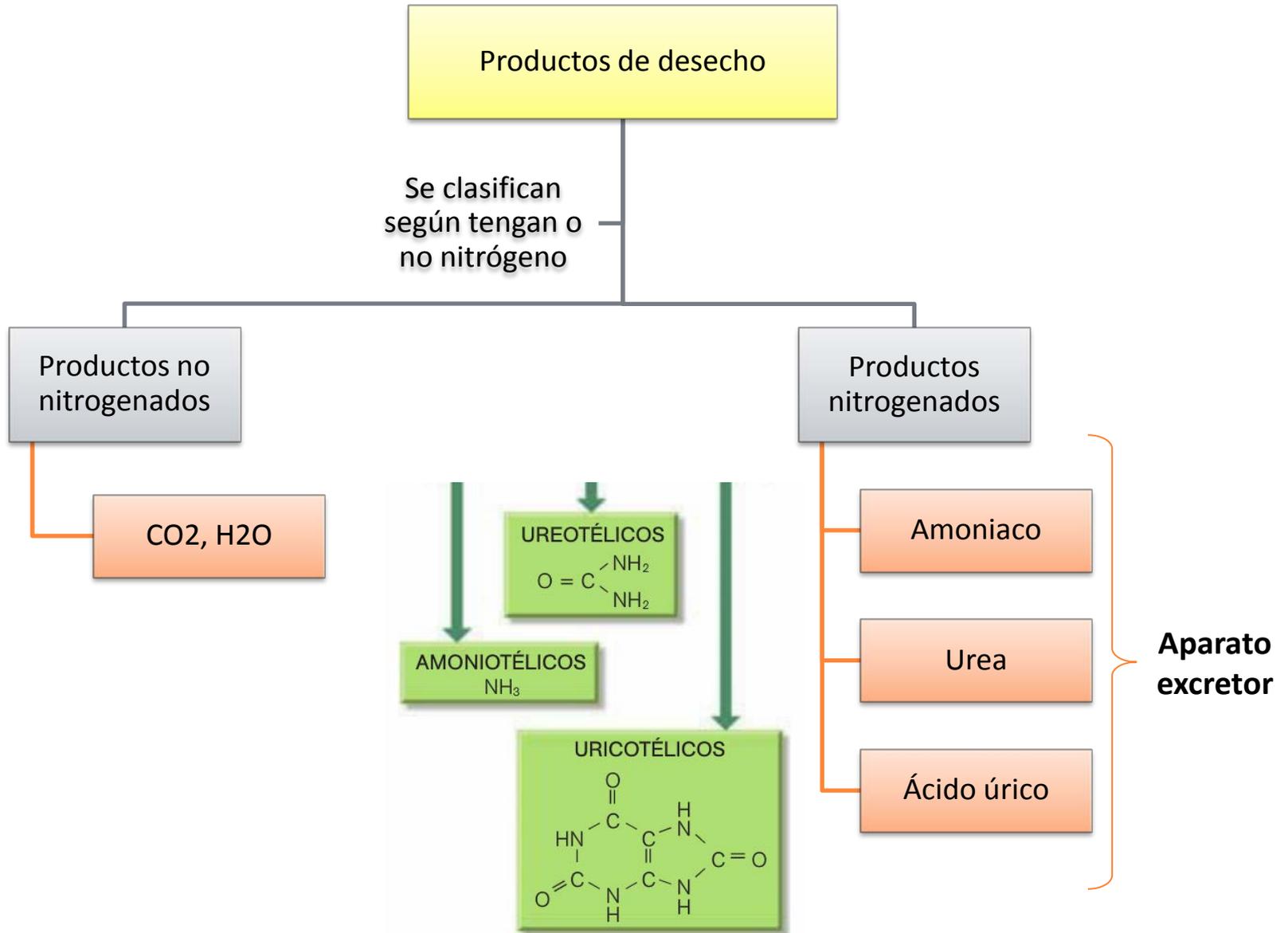
En el metabolismo celular se forma una serie de sustancias que deben ser expulsadas del organismo, pues algunas de ellas son muy tóxicas, como los **desechos nitrogenados**.

Otras no lo son, pero pueden suponer un problema para el animal, dependiendo su hábitat, como son las sales minerales para animales acuáticos.

Muchos desechos metabólicos se expulsan a través de la piel, incluso en animales muy evolucionados.

Sin embargo, aparecen estructuras especializadas que, además de **expulsar sustancias tóxicas, controlan los parámetros** de agua, sales minerales y nutrientes en el interior del animal, es decir ayudan a mantener la **homeostasis** de los animales

# PRODUCTOS DE DESECHO EN ANIMALES



## EXCRECIÓN DE PRODUCTOS NITROGENADOS

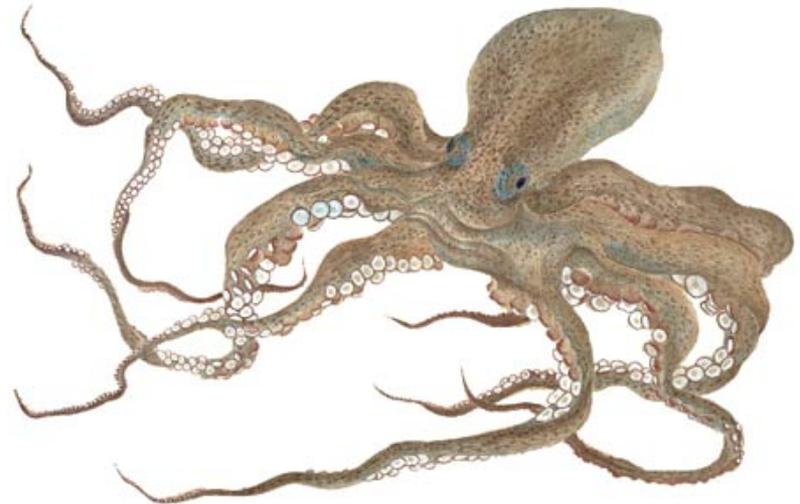
### Animales **amoniotélicos**

Expulsión de productos nitrogenados en forma de **amoniaco**.

El amoniaco es muy tóxico y debe ser expulsado inmediatamente y disuelto en agua.

Si esto no fuera así, el animal moriría.

Son animales que viven en agua, como los peces óseos o invertebrado acuáticos.



## EXCRECIÓN DE PRODUCTOS NITROGENADOS

### Animales **ureotélicos**

La expulsión de productos nitrogenados es en forma de **urea**.  
**Es menos tóxica, pero también debe diluirse.**

Como los tiburones, anfibios, algunos reptiles y mamíferos



# EXCRECIÓN DE PRODUCTOS NITROGENADOS

## Animales uricotélicos

Expulsan **ácido úrico** como sustancia nitrogenada de desecho.

Esta sustancia se expulsa en forma semisólida y no produce pérdida de agua.

Tiene otra ventaja, y es que se puede acumular sin causar toxicidad, muy importante para los ovíparos terrestres.

Son animales que necesitan restringir la pérdida de agua, como insectos o reptiles, o que no pueden acumular grandes cantidades de agua debido a su modo de vida, como las aves.



## 9. SISTEMAS EXCRETORES EN INVERTEBRADOS

Los sistemas excretores son los encargados de la eliminación de los productos de desecho.

Excepto los **poríferos** y los **cnidarios** (excreción por difusión a través de la pared corporal) todos ellos tienen estructuras claramente especializadas

En general son estructuras en forma de tubo que eliminan las sustancias al exterior.

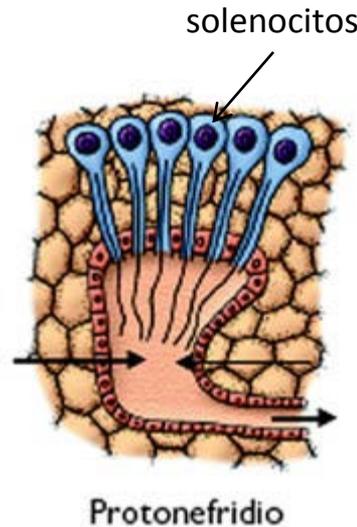
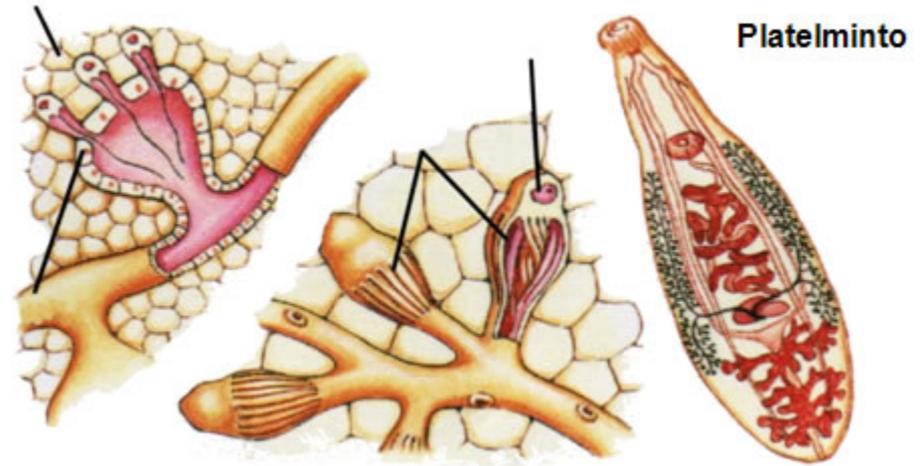


# PROTONEFRIDIOS

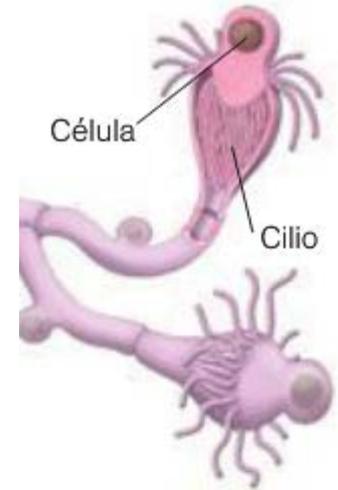
Propios de animales sin celoma, como los Platelmintos

Tubos muy ramificados, acabado en cilios (células flamígeras) o flagelos (solenocitos).

Los cilios o flagelos están en la luz del tubo y su movimiento provoca la salida al exterior.



Protonefridio



Célula

Cilio

CÉLULAS FLAMÍGERAS

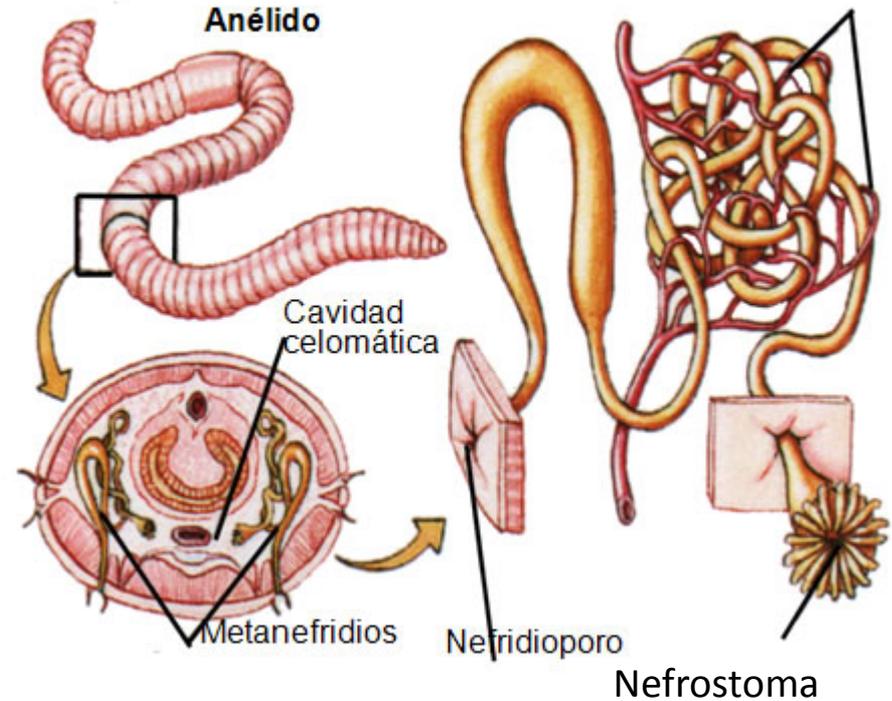
## METANEFRIDIOS

Son tubos abiertos por los dos extremos.

Son característicos de anélidos y moluscos

El extremo interno o **nefrostoma** se abre a la cavidad general del cuerpo o celoma y está rodeado por cilios.

El otro extremo o **nefridioporo** se abre al exterior y los desechos salen al exterior.



## TUBOS DE MALPIGHI

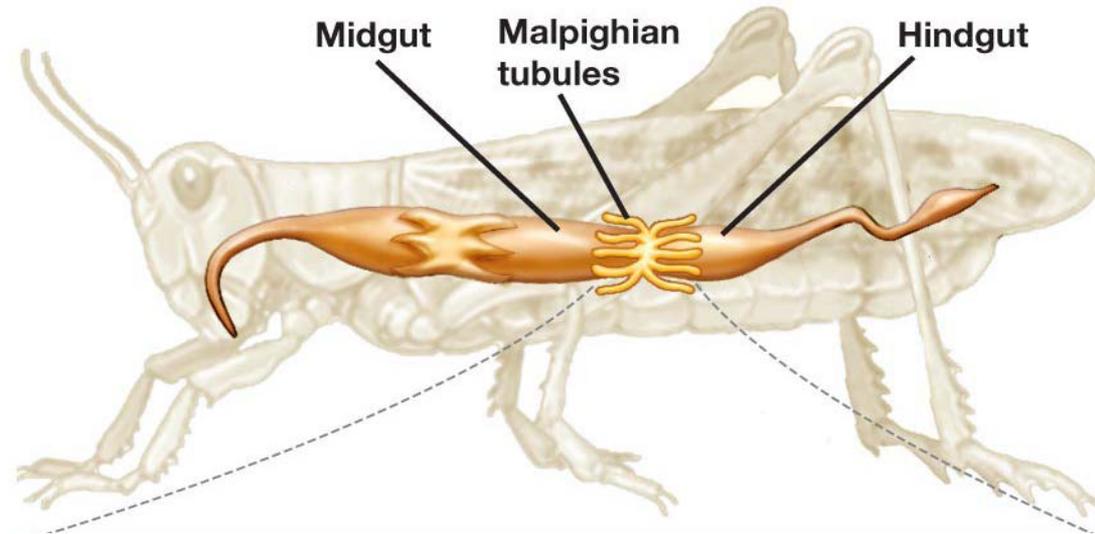
Aparecen en **insectos**.

Son túbulos con un extremo cerrado y otro abierto al tramo final del intestino del animal.

Capta sustancias de la **cavidad interna (ácido úrico)** y las expulsa al intestino.

En el tramo final del intestino se **reabsorben** las sustancias útiles y se expulsan al exterior los desechos nitrogenados.

Son una adaptación a la vida en el medio terrestre



## GLÁNDULAS VERDES (O ANTENALES)

Aparecen en **crustáceos**.

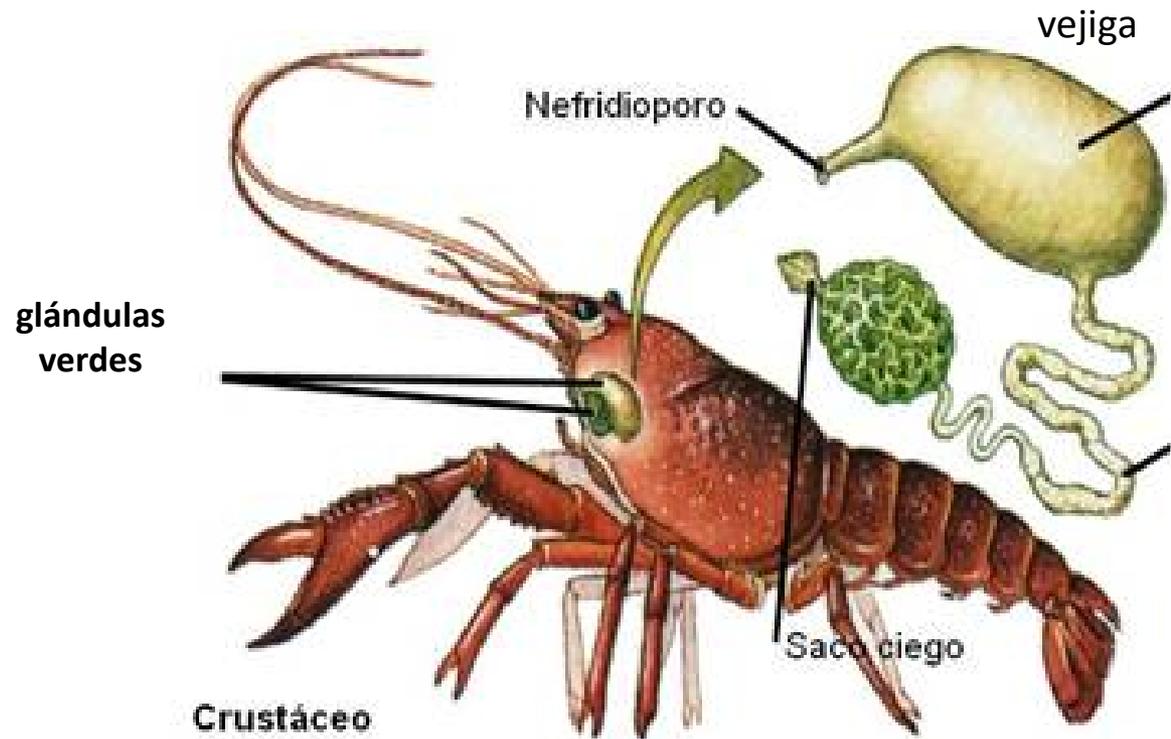
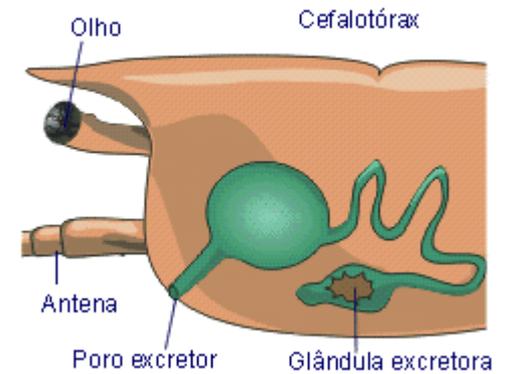
Se encuentran situadas **debajo de las antenas**.

Están formadas por:

un saco ciego que recoge los compuestos tóxicos,

un largo tubo que termina en la vejiga,

un nefridioporo por donde se expulsan las sustancias



## 10. SISTEMAS EXCRETORES EN VERTEBRADOS

Los vertebrados poseen órganos específicos para la eliminación de sustancias nitrogenadas.

Además, el sistema excretor mantiene constantes en el medio interno los niveles de ciertas sustancias esenciales para la vida.

Los principales órganos encargados de llevar a cabo estas funciones son los **riñones**, formados por las nefronas, donde se produce la orina (agua mas sustancias de desecho).

También se pueden excretar diversos productos por

- el tegumento

- las branquias

- los pulmones

- glándulas de sal, como en aves marinas o en tortugas marinas.

## Componentes del sistema excretor de vertebrados

### Riñones:

Dos órganos situados uno a cada lado de la columna vertebral,

### Uréteres:

Dos conductos que transportan la orina formada en los riñones.

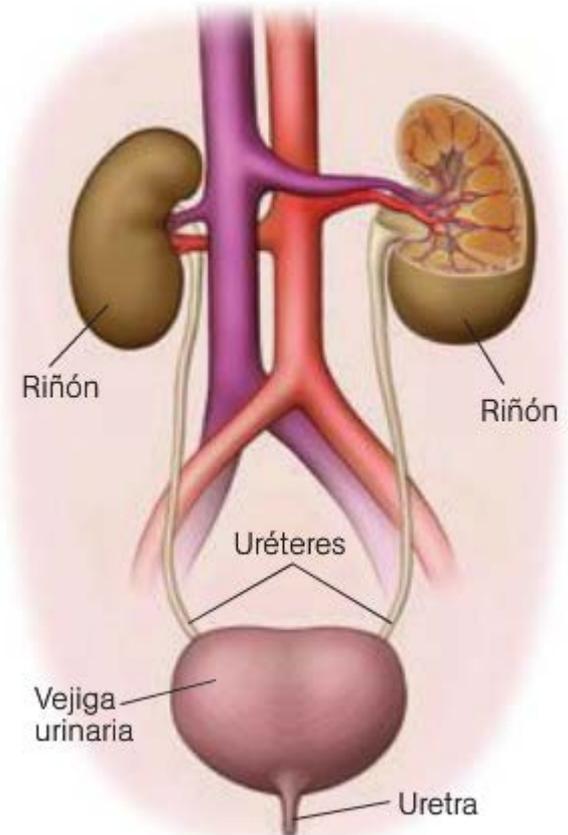
### Vejiga urinaria:

Órgano hueco, donde se acumula la orina hasta que se expulsa.

### Uretra:

Conducto por el que se expulsa la orina al exterior

## SISTEMA EXCRETOR



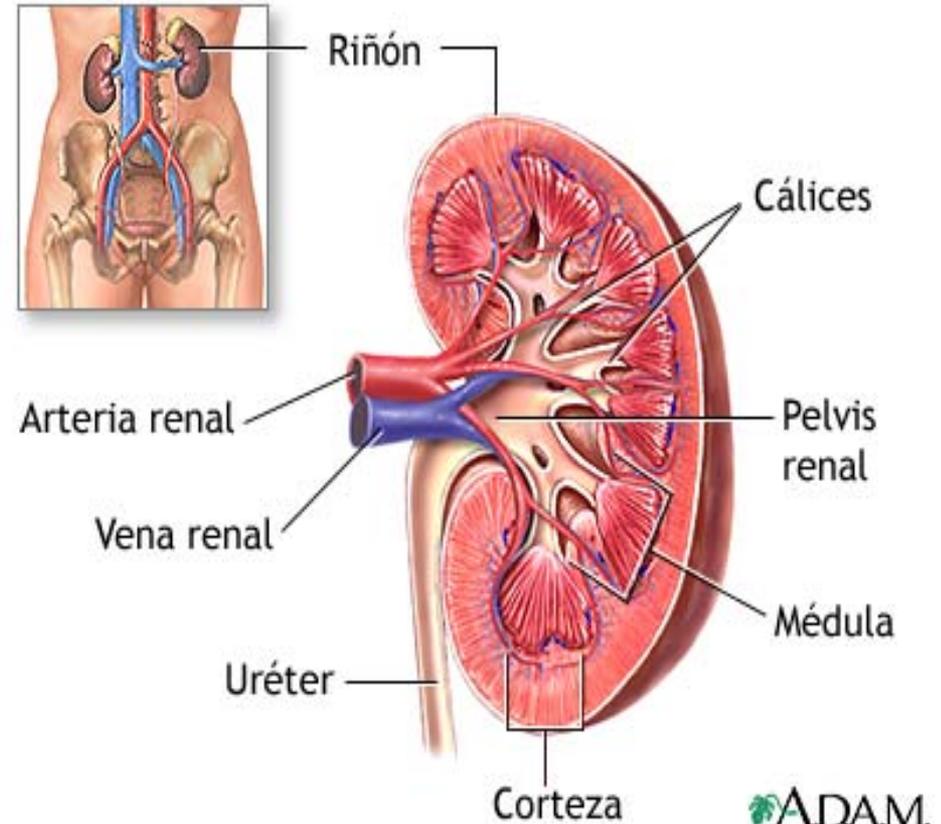
En un riñón se distinguen tres partes:

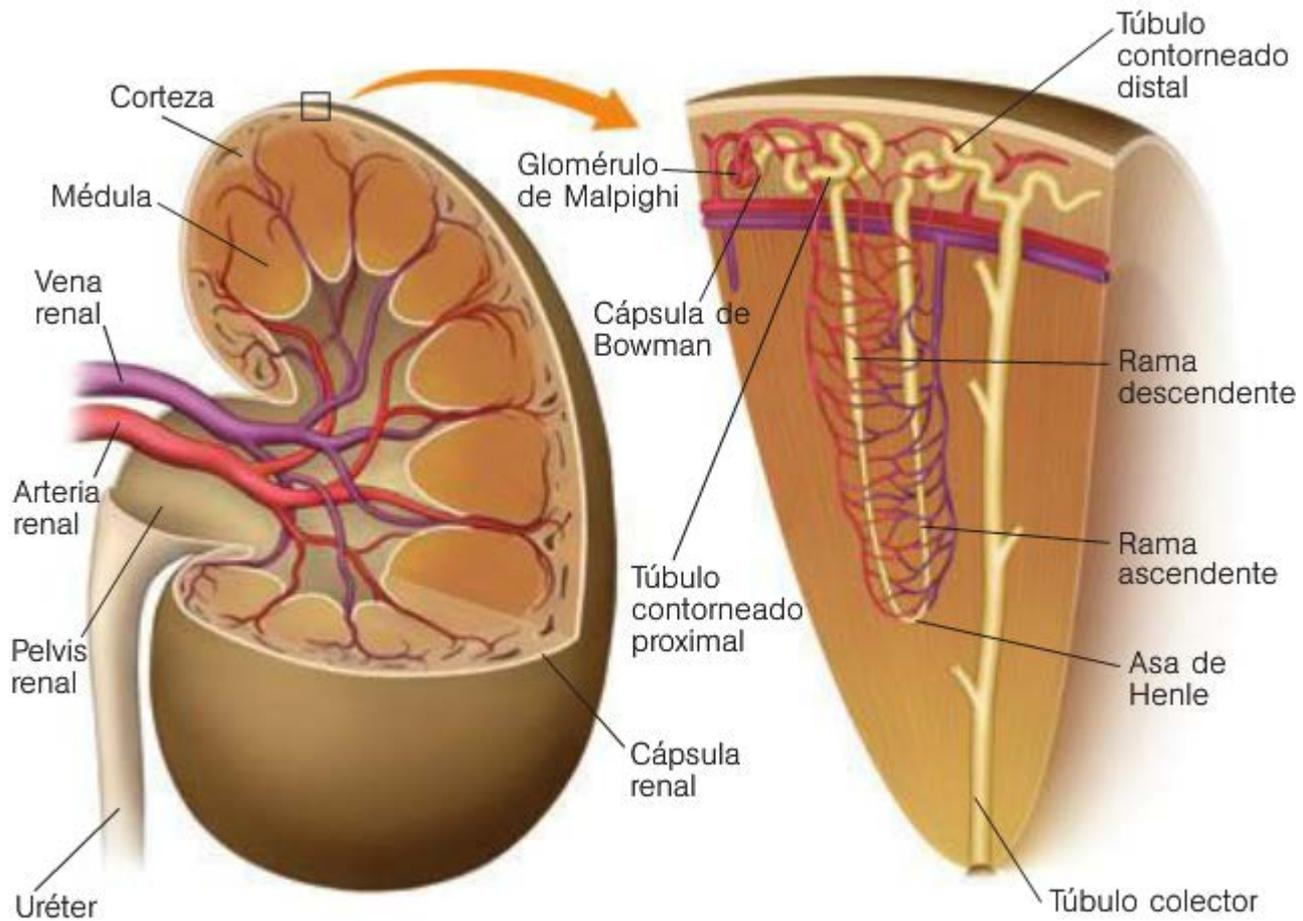
**Cápsula renal.** Capa externa de tejido conjuntivo fibroso

La **corteza**, donde están agrupados los glomérulos y los túbulos de todas las nefronas. Tiene aspecto granuloso.

La **médula**, donde están agrupados los tubos colectores y las asas de Henle. Tiene aspecto estriado.

La **pelvis renal**, que recoge la orina que se va formando y la conduce hacia las vías urinarias





Partes de la nefrona:

Corpúsculo renal: formado por

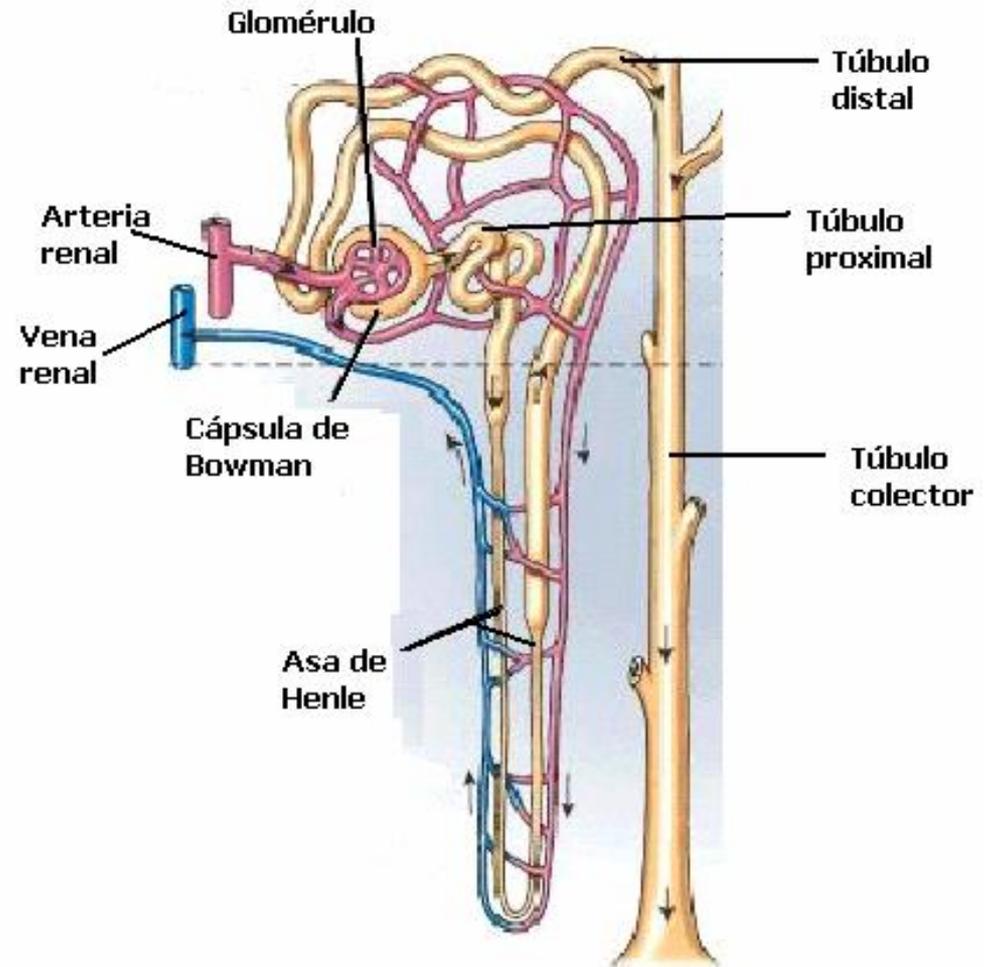
    Cápsula de Bowman

    Glomérulo

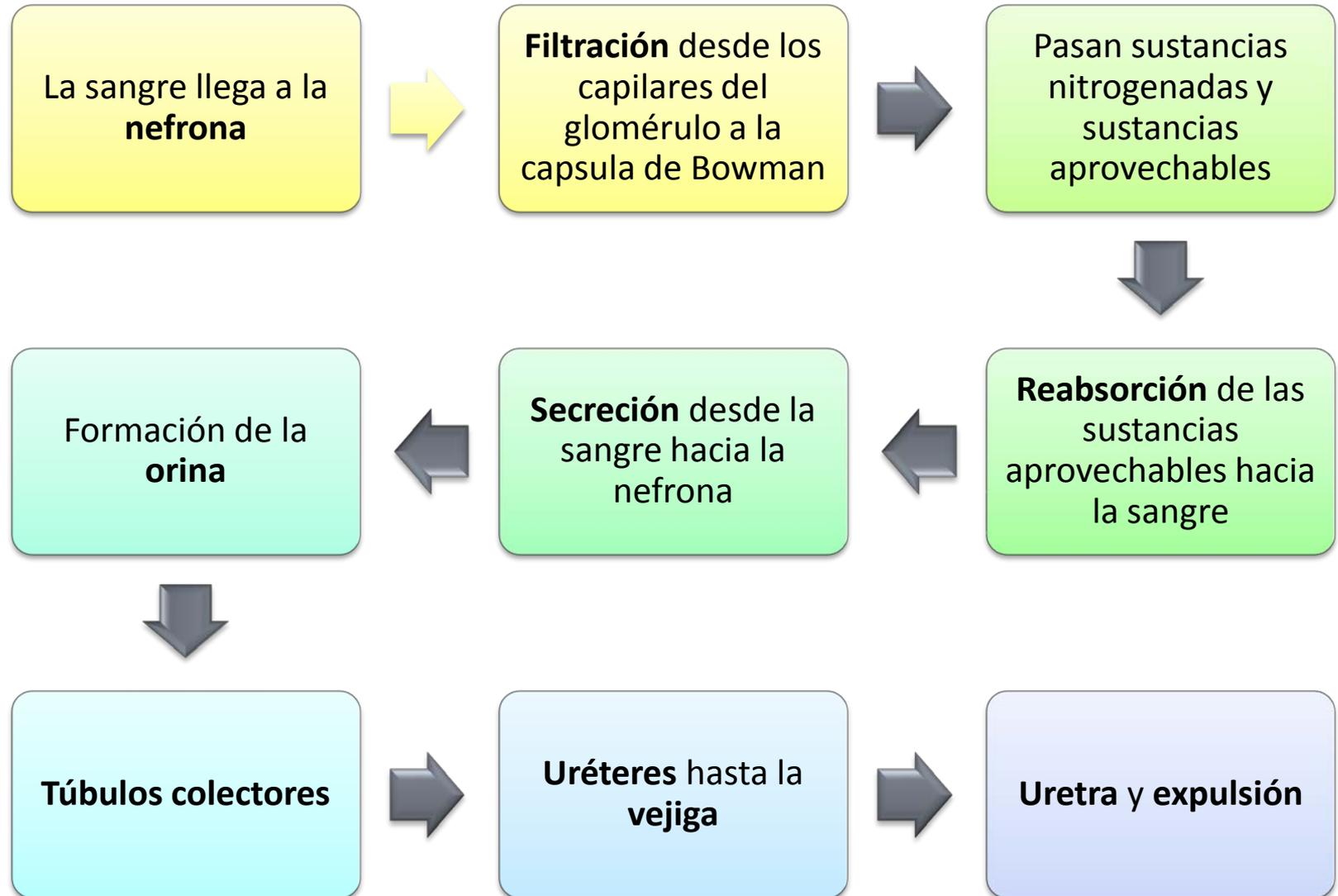
Tubo contorneado proximal

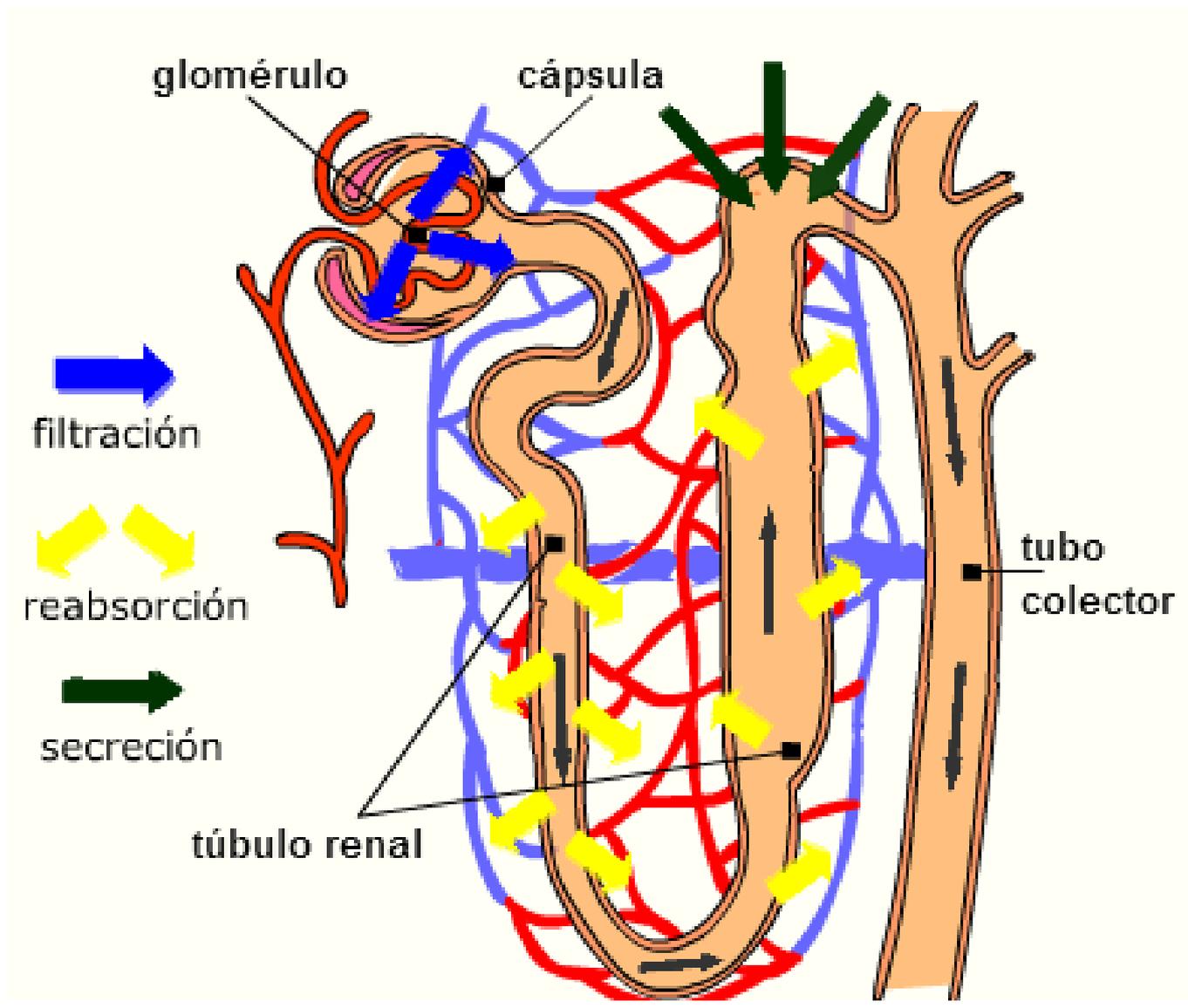
Asa de Henle

Tubo contorneado distal



## 11. FORMACIÓN DE LA ORINA





Los riñones pueden tener mas de un millón de nefronas.  
Las nefronas realizan la función excretora mediante la formación de orina, que se realiza en tres fases:

### Filtración:

La sangre es filtrada al interior de la cápsula de Bowman.



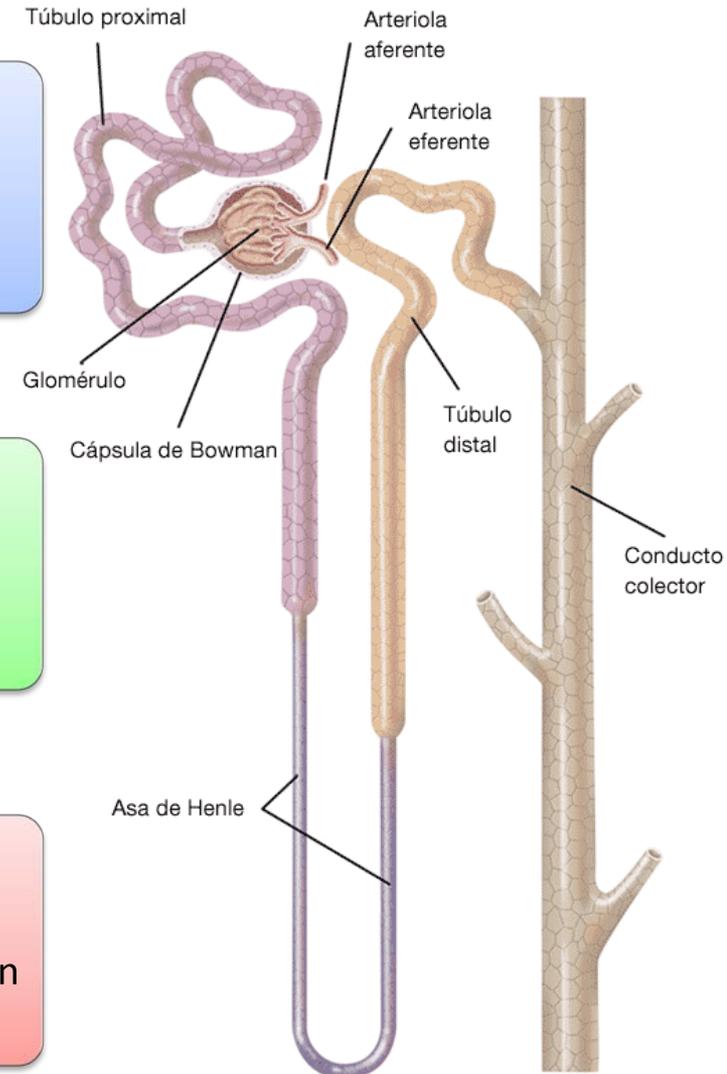
### Reabsorción:

Para recuperar las sustancias útiles que se han filtrado en la cápsula de Bowman. Tiene lugar en los túbulos que forman la nefrona. En cada parte del túbulo se reabsorben sustancias diferentes, que pasan luego a la sangre.

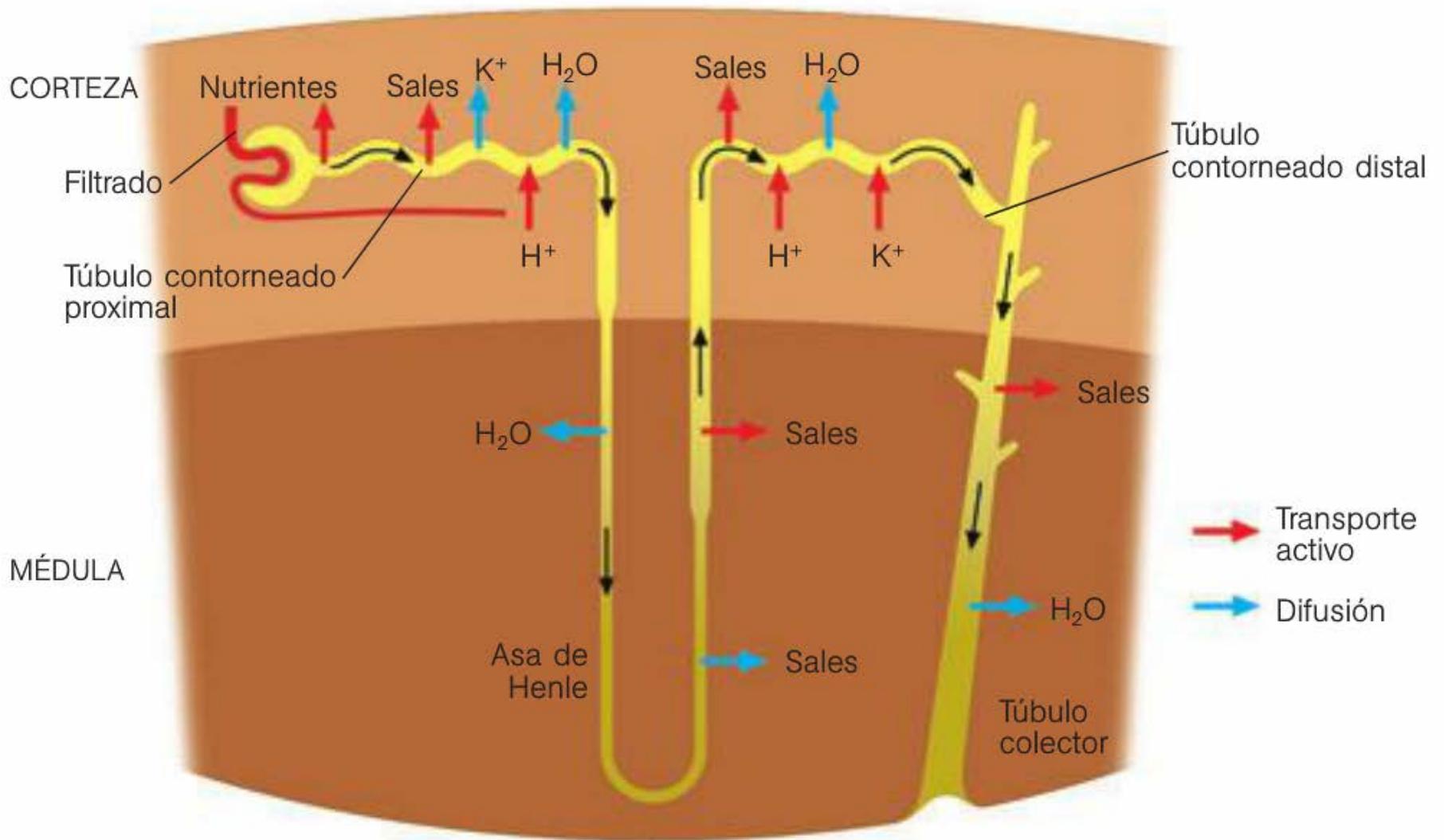


### Secreción:

Es el paso de algunas sustancias, como iones  $K^+$  e  $H^+$ , y de algunos fármacos desde la sangre al filtrado que se encuentra en la nefrona. Tiene lugar en el tubo distal.



# PROCESO DE FORMACIÓN DE LA ORINA

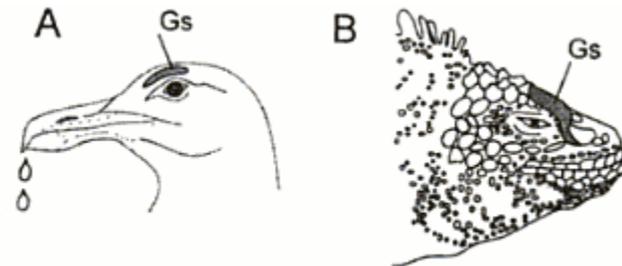
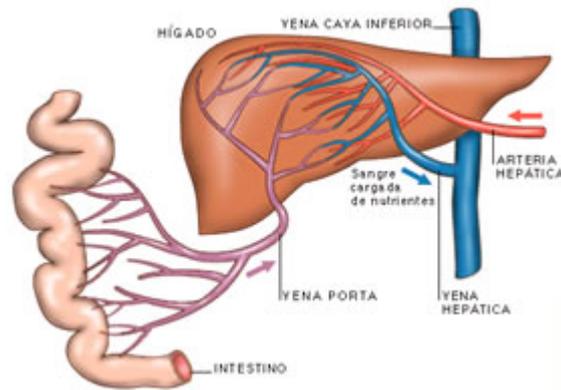
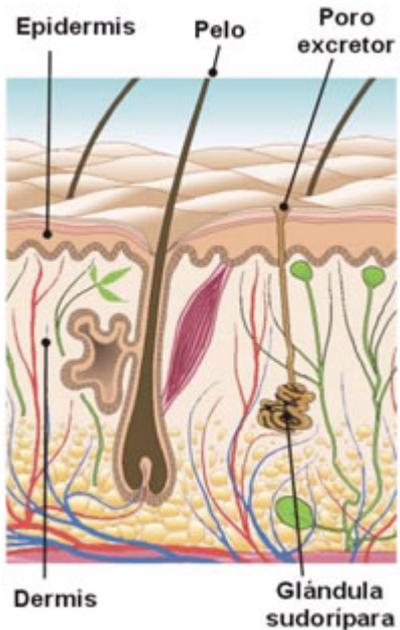


# Otros órganos de excreción en vertebrados

Glándulas sudoríparas

Hígado

Glándulas de la sal



## 12. LA EXCRECIÓN EN LAS PLANTAS

El metabolismo de las plantas es menos activo.

Además, las sustancias nitrogenadas son recicladas y reutilizadas en las planta.

Los vegetales carecen de estructuras especializadas en la excreción.

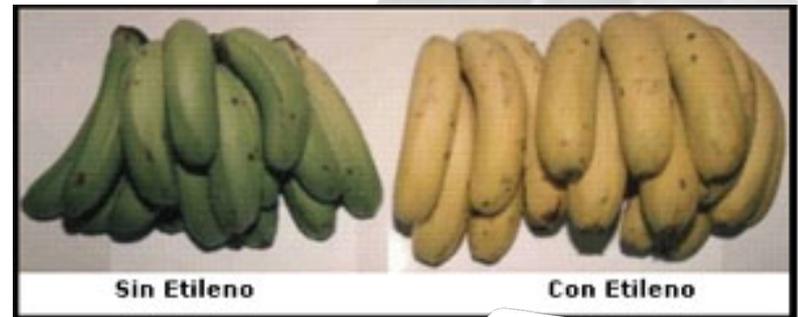
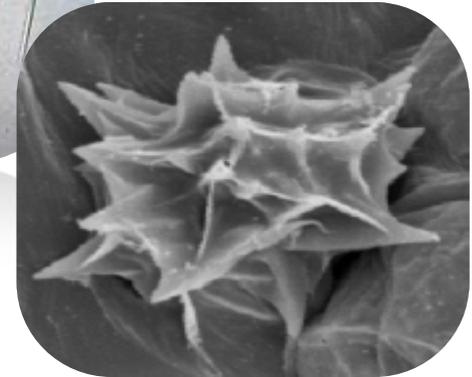
No obstante, en las plantas se dan las siguientes actividades excretoras:

- Caída de las hojas
- Producción de aceites esenciales: látex, resinas
- Acumulación de algunas sustancias en forma de cristales, como el oxalato cálcico.

## PRODUCTOS DE DESECHO EN VEGETALES

Hay 3 tipos de productos de desecho:

- **Sólidas:** como el oxalato de calcio.  
Este compuesto se acumula en forma de cristales en el interior de las células vegetales como producto de los procesos intracelulares.
- **Gaseosas:**  
**Dióxido de carbono:**  
Producido durante la respiración celular de la planta.  
**Etileno:** hormona de la maduración.  
Afecta el crecimiento.
- **Líquidas:**  
Aceites esenciales (menta, lavanda, eucaliptus), resinas, látex.



## **LÁTEX.**

Se almacena en forma de gotas.

## **RESINAS**

Son lípidos que segregan muchas plantas, particularmente las coníferas.

