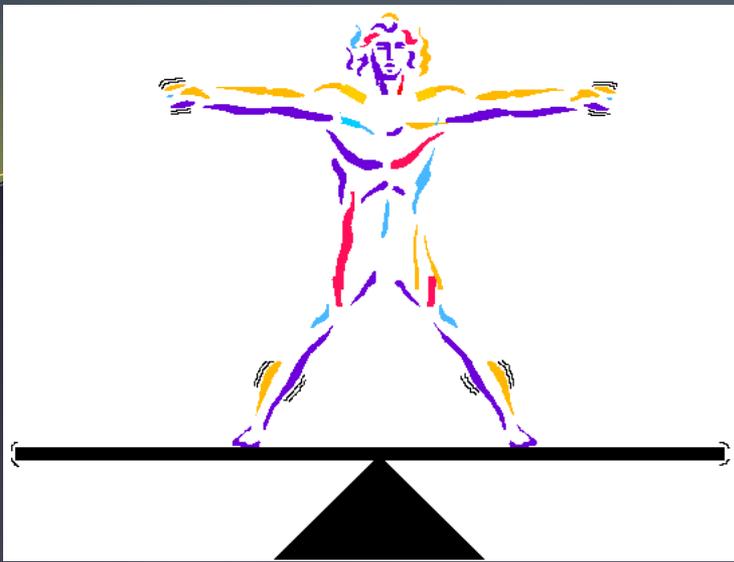


Programa Ciencias: Plan Electivo Biología

Clase 7

Homeostasis Hídrica y Función Renal.



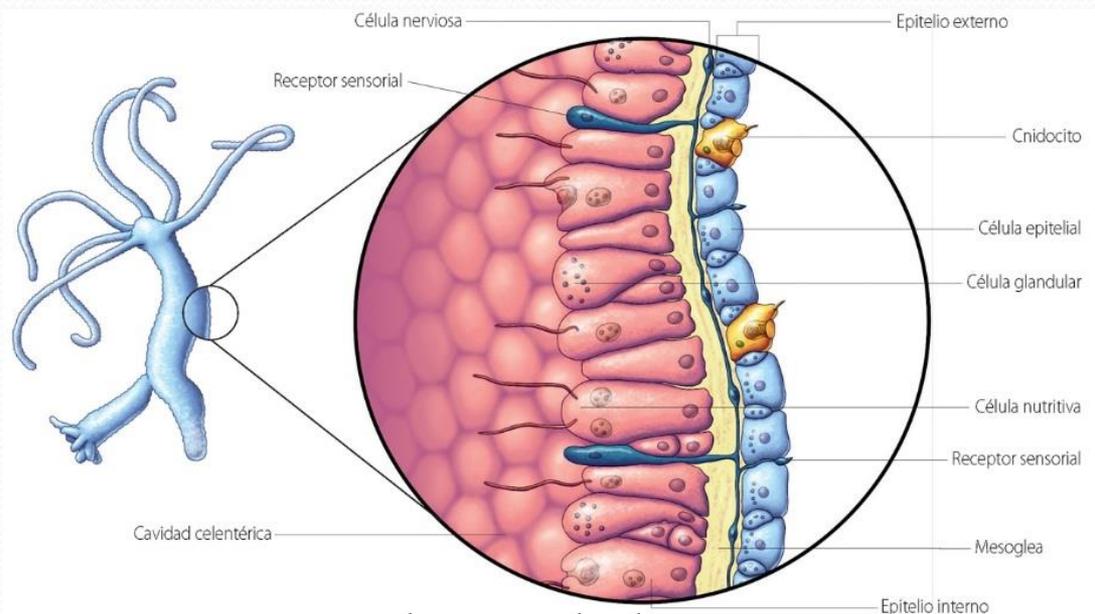
Objetivos

Conocer y comprender:

- los mecanismos que permiten regular algunas variables corporales;
- los componentes y la ubicación del medio interno;
- la estructura y función del Aparato Renal.

Medio interno y homeostasis

- Los seres vivos generan condiciones químicas internas diferentes de las del medio externo, que establecen un ambiente propio en el que se desarrollan sus procesos bioquímicos necesarios para la vida.

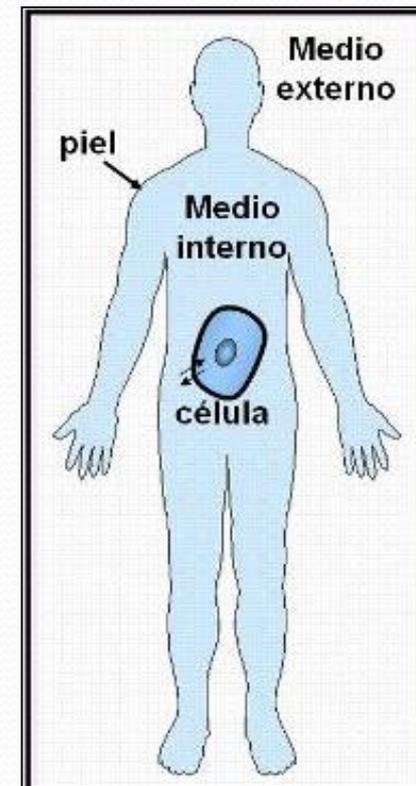


- En los organismos pluricelulares se encuentra lo que se conoce como el **medio interno**, que corresponde al líquido extracelular (LEC).

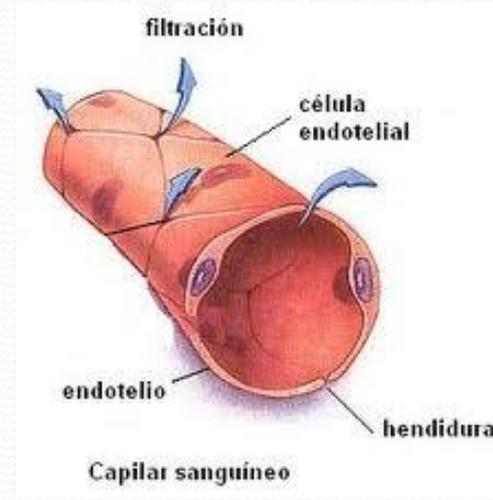
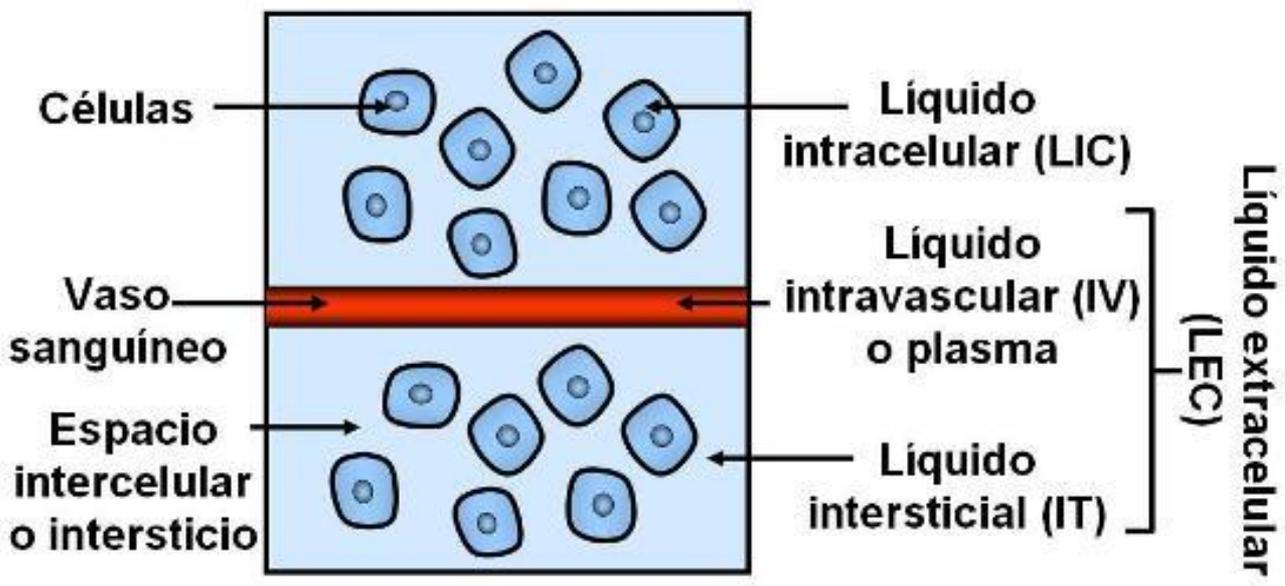
En animales más complejos, el LEC se encuentra en tres compartimentos: en los intersticios, en los vasos sanguíneos y en los vasos linfáticos.



	Líquido extracelular	Líquido intracelular
Na ⁺	142 mEq/L	10 mEq/L
K ⁺	4 mEq/L	140 mEq/L
Ca ⁺⁺	2,4 mEq/L	0,0001 mEq/L
Cl ⁻	103 mEq/L	4 mEq/L
Fosfatos	4 mEq/L	75 mEq/L
Glucosa	90 mg/dL	0 a 20 mg/dL
Colesterol y fosfolípidos	0,5 g/dL	2 a 95 g/dL



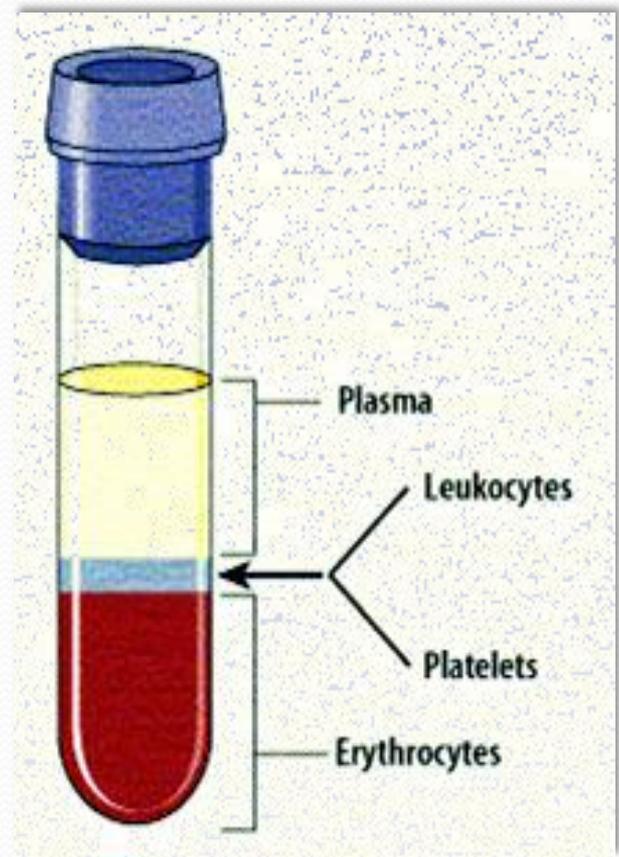
- Los intersticios son los pequeños espacios que separan a las células, en donde se encuentra el **líquido intersticial** o **tisular**.



- Por los vasos sanguíneos circula la sangre, cuyo 55% del volumen lo representa el **plasma sanguíneo**.

- El plasma sanguíneo es una solución acuosa compleja que contiene solutos orgánicos e inorgánicos:

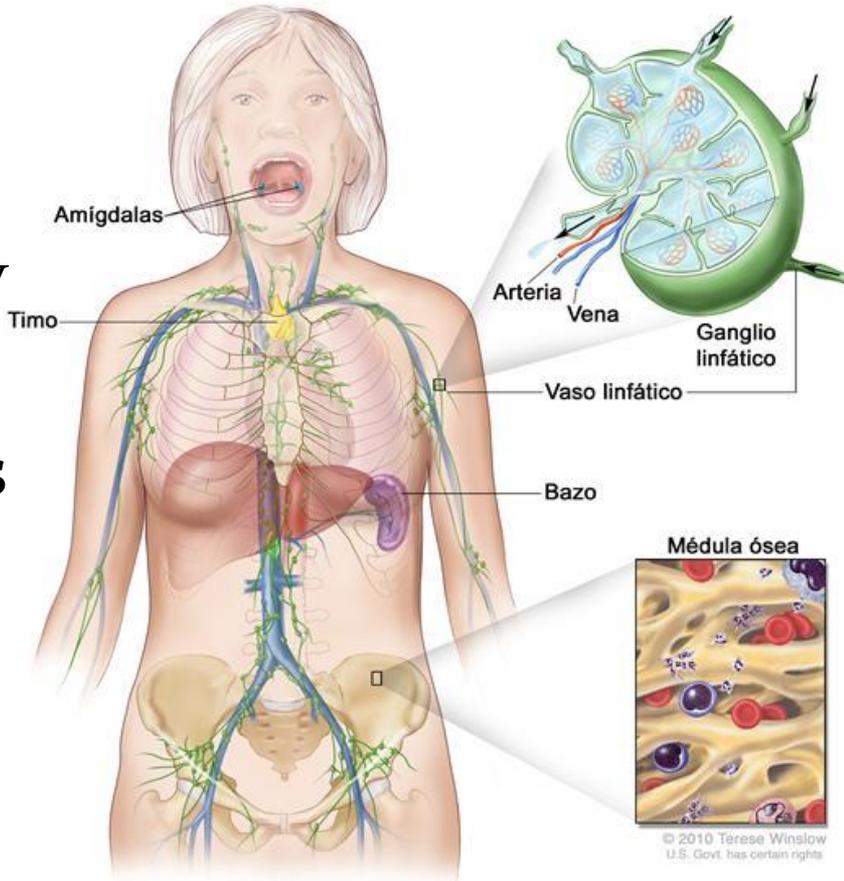
- Agua.
- Proteínas.
- Nutrientes.
- Iones.
- Desechos.
- Hormonas.



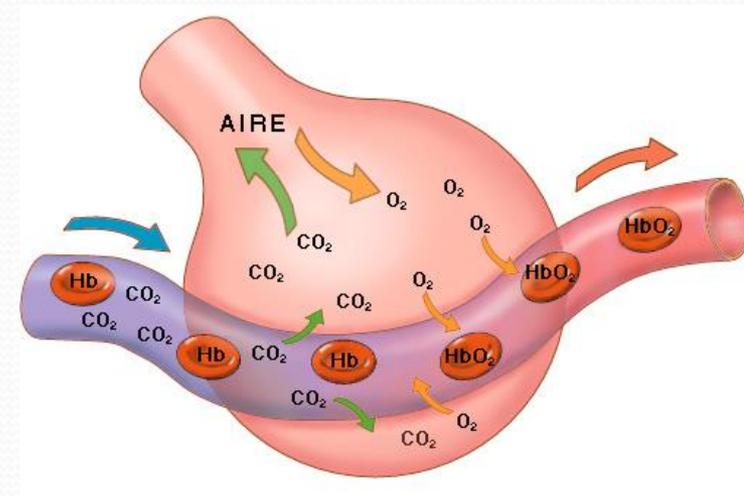
Por los vasos linfáticos circula la **linfa**, que es similar a la sangre pero pobre en proteínas, rica en lípidos y las únicas células que contiene son leucocitos.

Sus funciones son:

- Colectar líquido intersticial y retornarlo a la sangre.
- Participar en las respuestas inmunitarias.
- Transportar los lípidos.



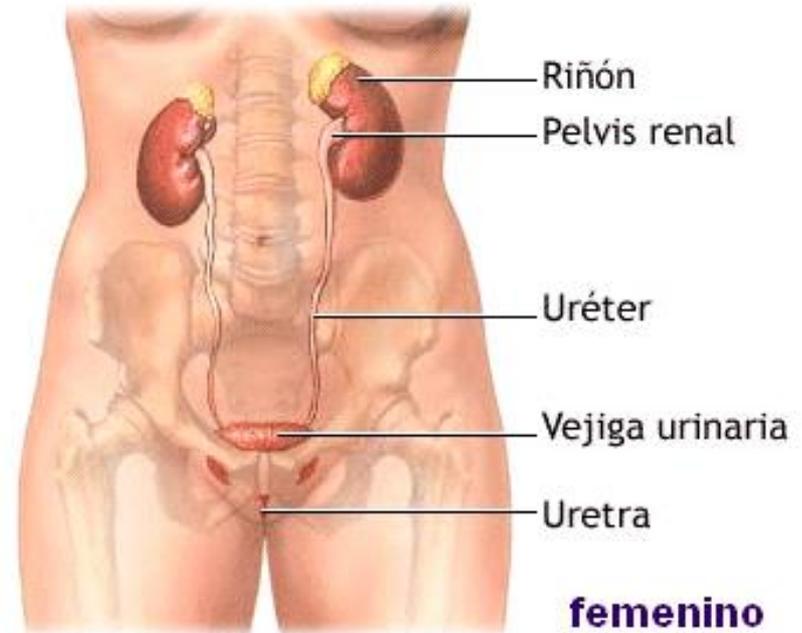
- **Homeostasis** es el estado de equilibrio en que se mantiene el medio interno gracias a la constante interacción entre todos los procesos reguladores del organismo.



- Entre las variables más importantes del medio interno que se deben controlar están: su volumen, temperatura, concentración de gases, iones y nutrientes.

Aparato Renal y homeostasis

- El sistema excretor nos ayuda a mantener la homeostasis.



- Los principales productos metabólicos de desecho son CO_2 y residuos nitrogenados. Además debe ser excretado el exceso de iones.

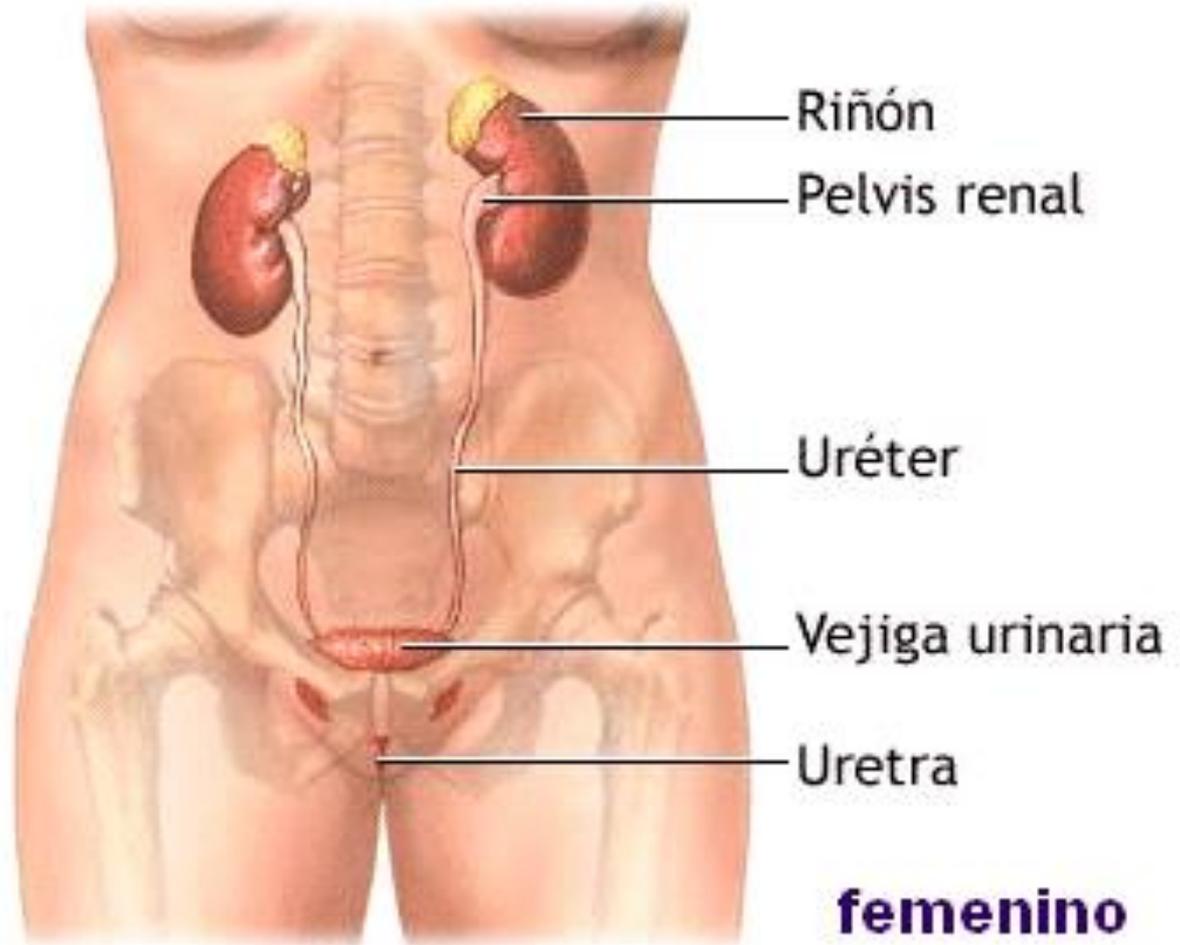
El Aparato Renal permite:

- Eliminar desechos metabólicos.
- Regular el pH sanguíneo.
- Mantener el equilibrio hidrosalino, regulando las concentraciones de iones y de agua.

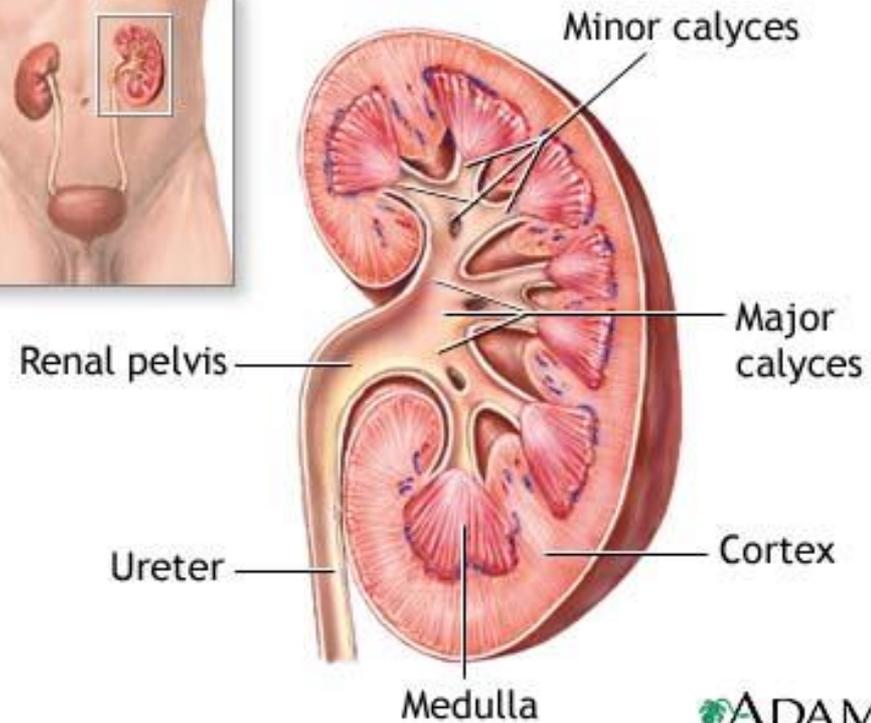
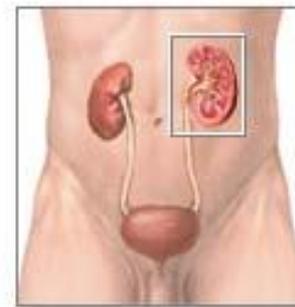
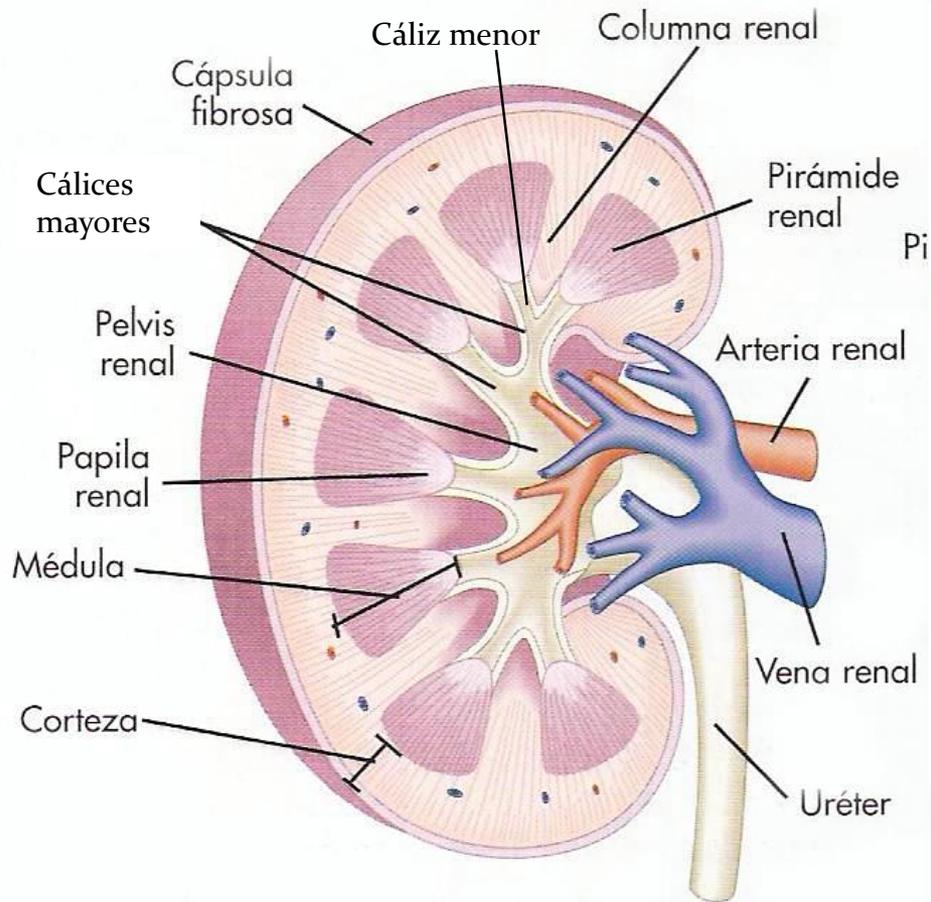


Órganos del Aparato Renal

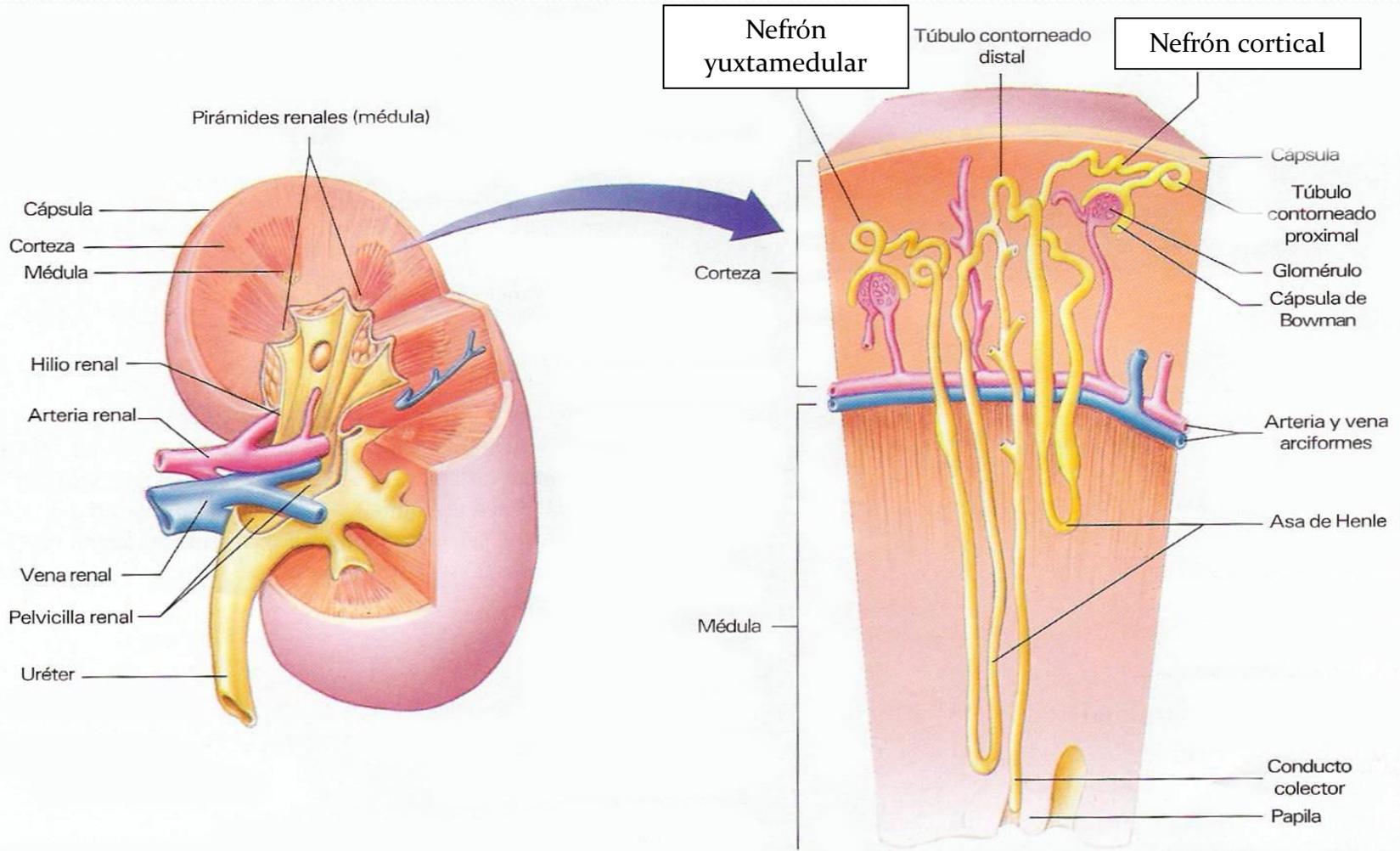
- **Riñones.**
- **Uréteres.**
- **Vejiga.**
- **Uretra.**



Estructura del Riñón



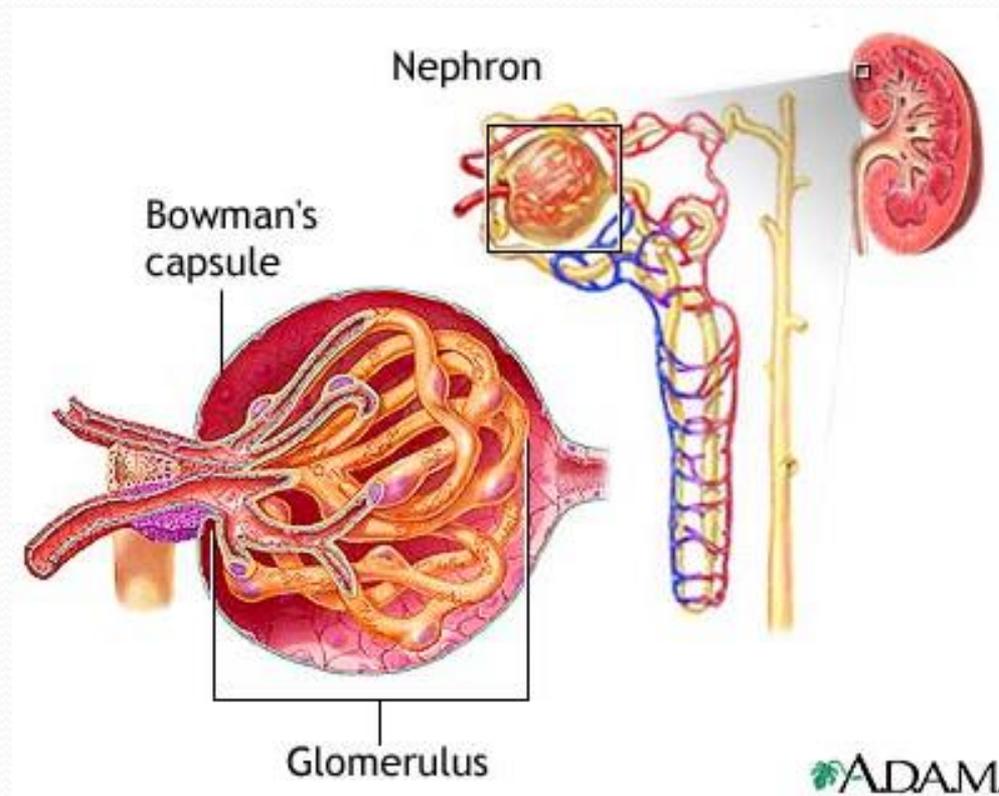
La unidad funcional del riñón es el Nefrón.



Existen aprox. 1,25 millones de nefrones en cada riñón, siendo el 85% corticales.

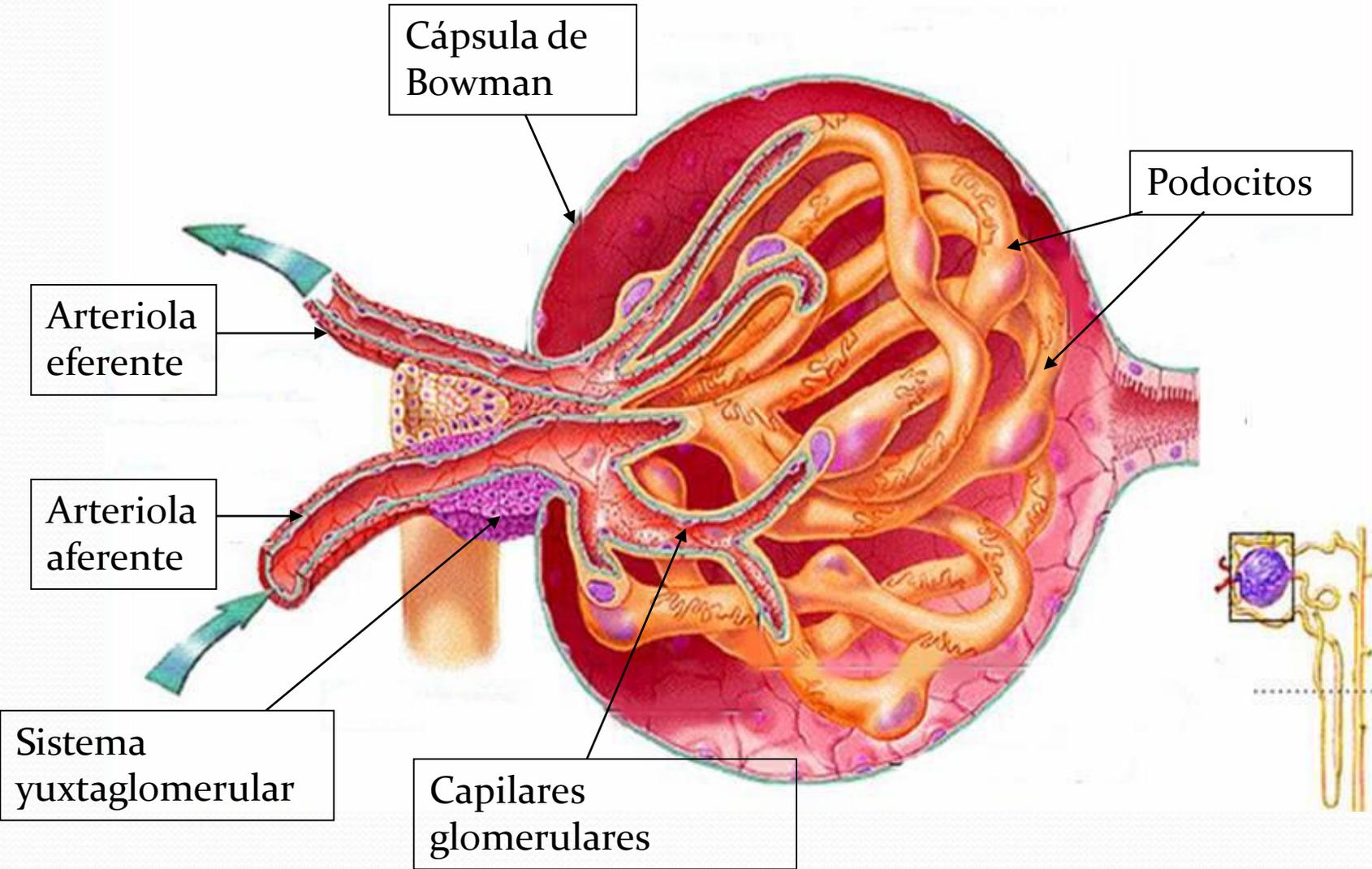
Estructura del Nefrón

Podemos distinguir el **Corpúsculo Renal** y los **Túbulos Renales**, los que se encuentran rodeados por una red de capilares peritubulares.

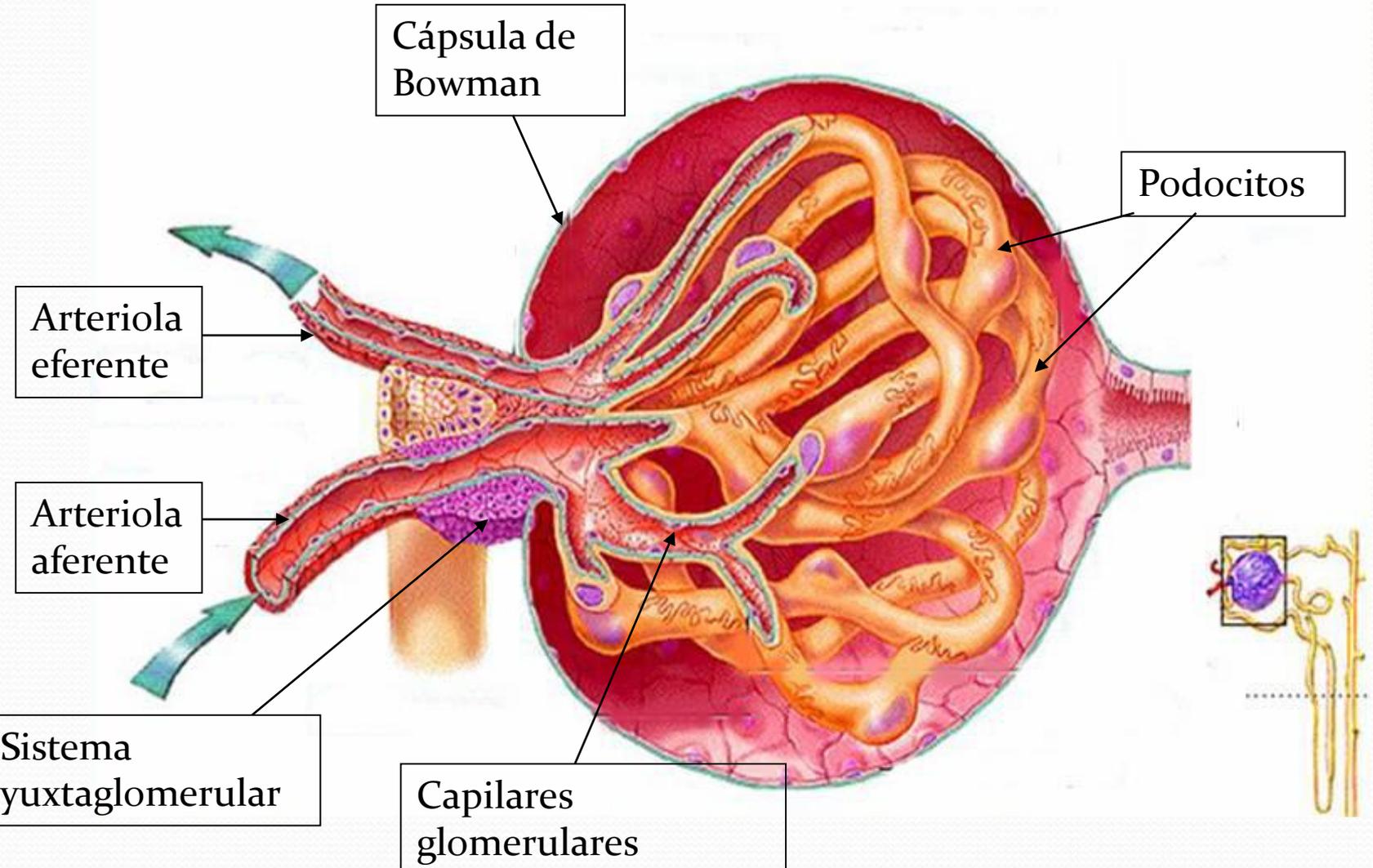


CORPÚSCULO RENAL

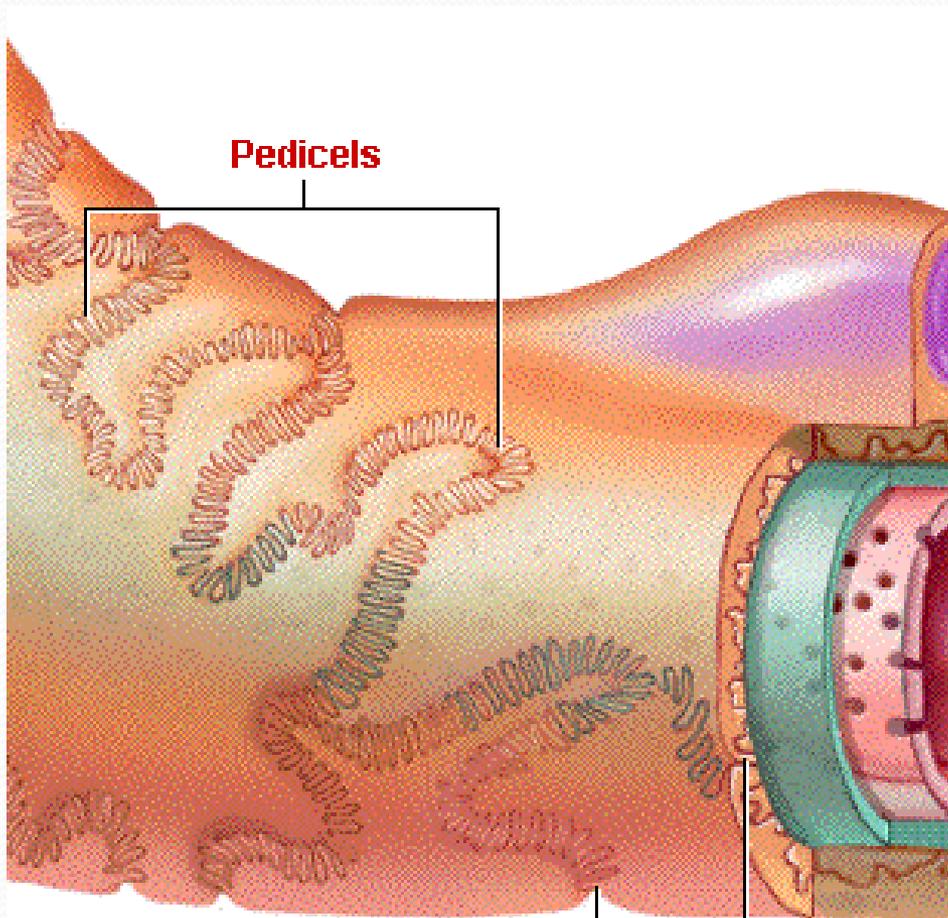
- El **glomérulo** es una red de capilares sanguíneos que derivan de una **arteriola aferente** y confluyen en una **arteriola eferente**.
- La **cápsula de Bowman** rodea al glomérulo recibiendo el filtrado.



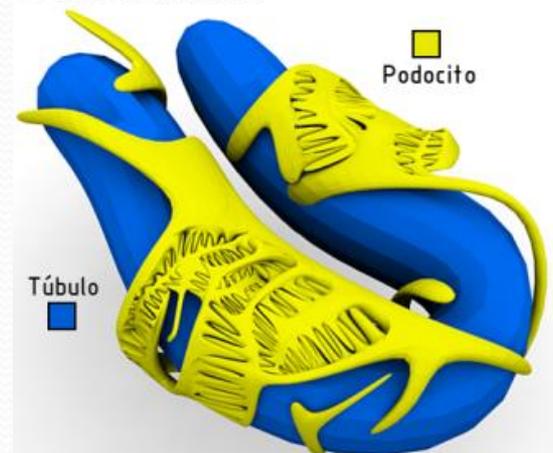
- Los **podocitos** son las células que rodean al glomérulo para prevenir que se filtren proteínas, por lo que realizan una ultrafiltración del plasma sanguíneo.
- El **sistema yuxtaglomerular** produce la hormona renina.



El endotelio de los capilares glomerulares es fenestrado, y está cubierto por células llamadas **podocitos**.

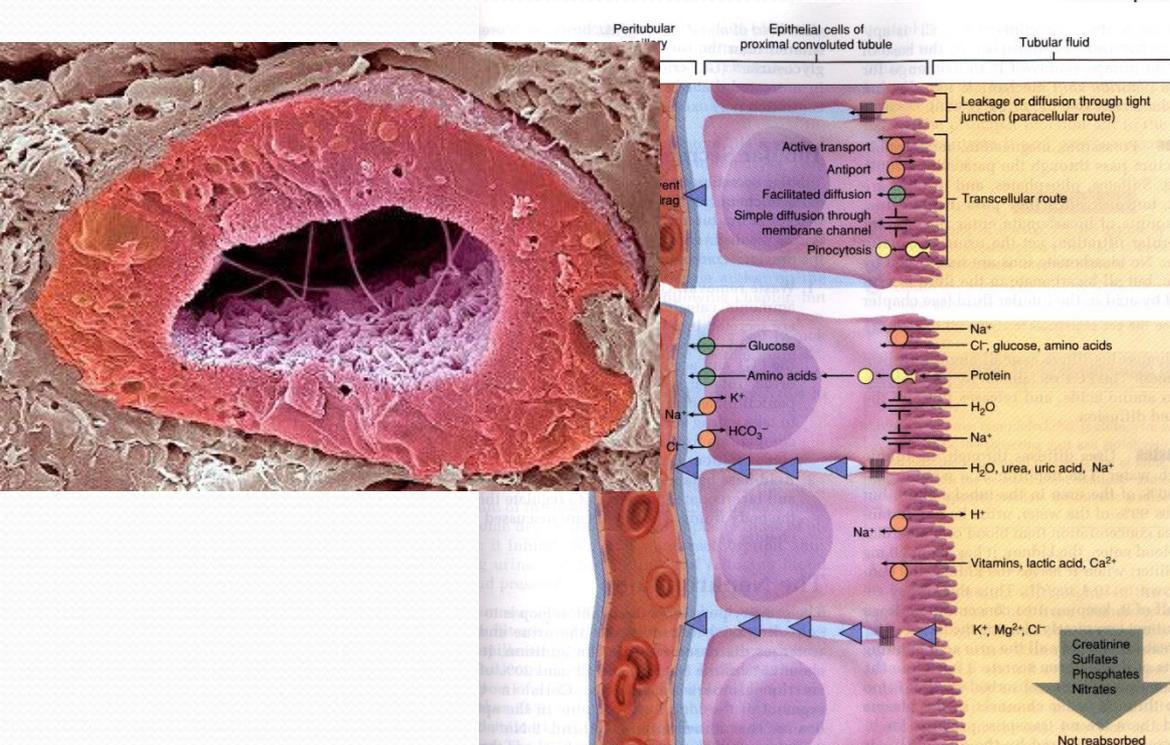
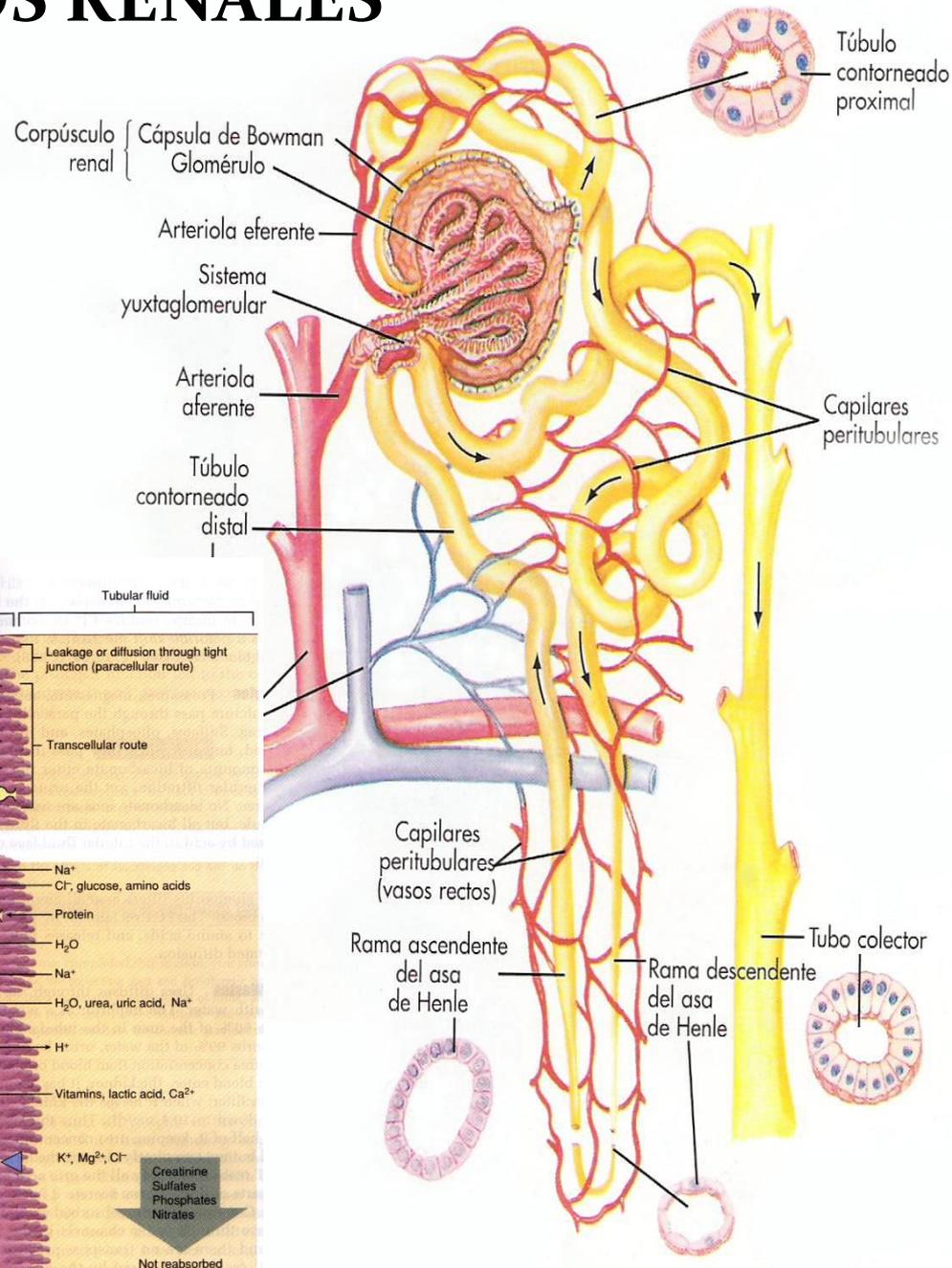


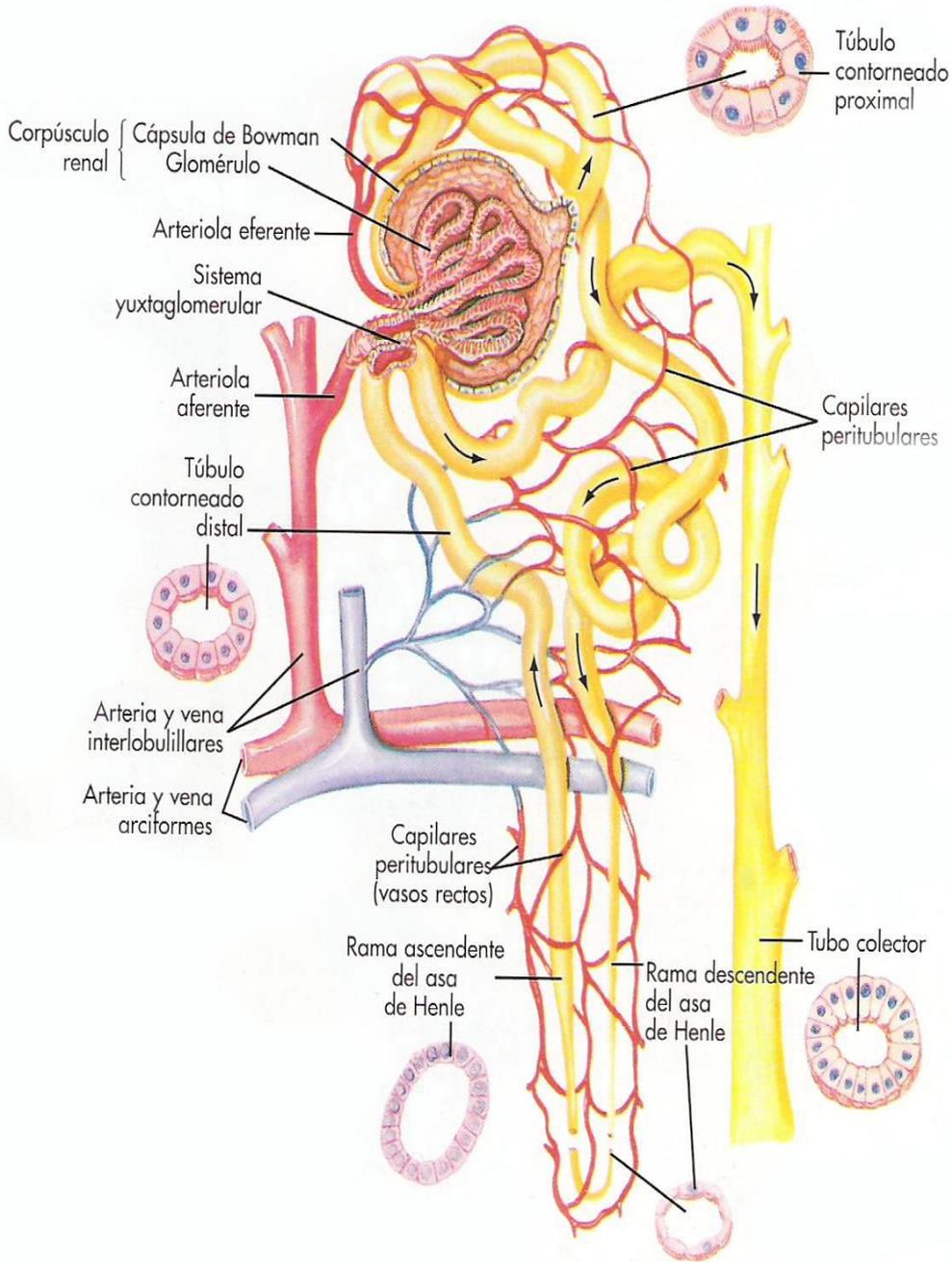
Sección del glomérulo



TÚBULOS RENALES

- Túbulo contorneado proximal:** es el túbulo más largo del nefrón



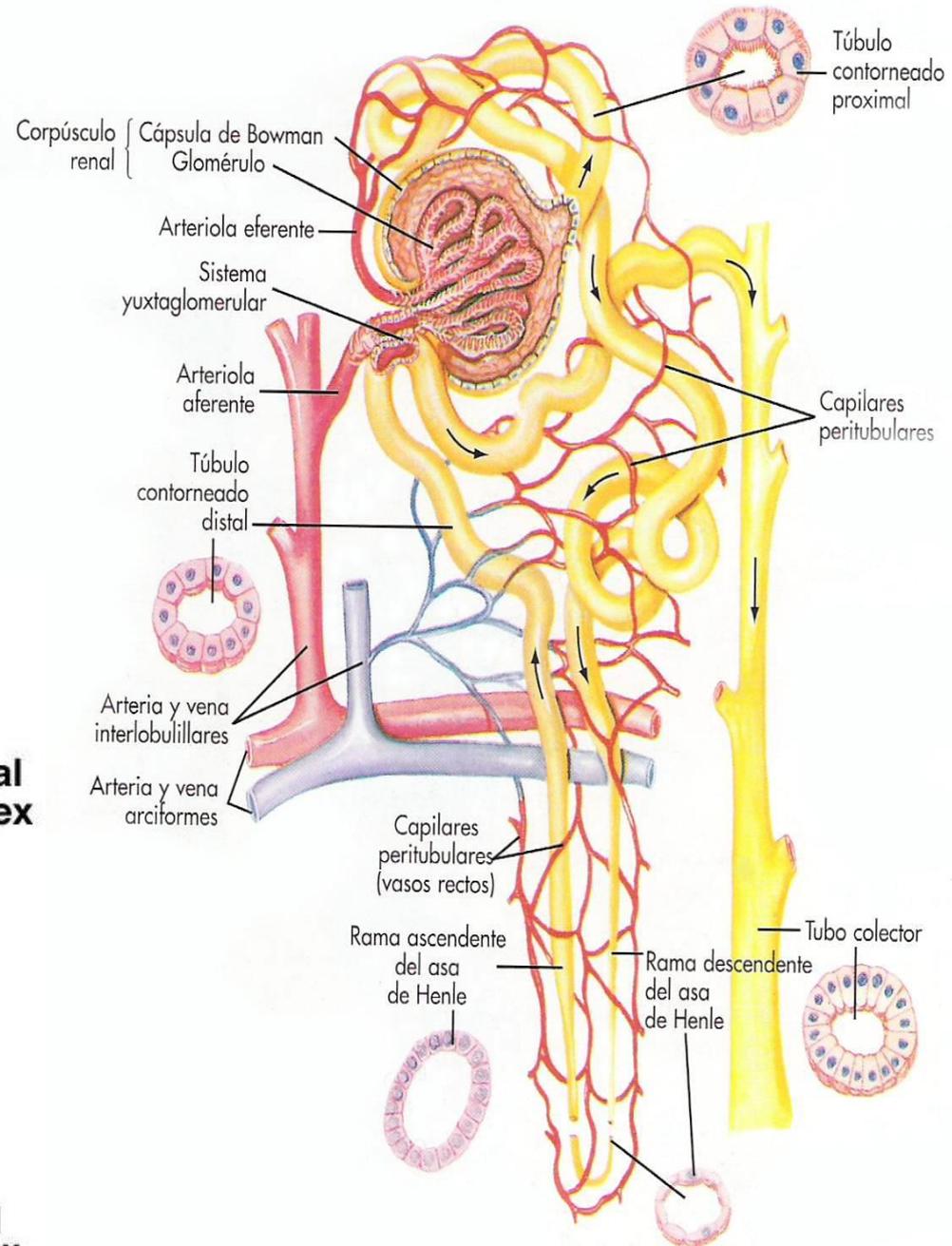
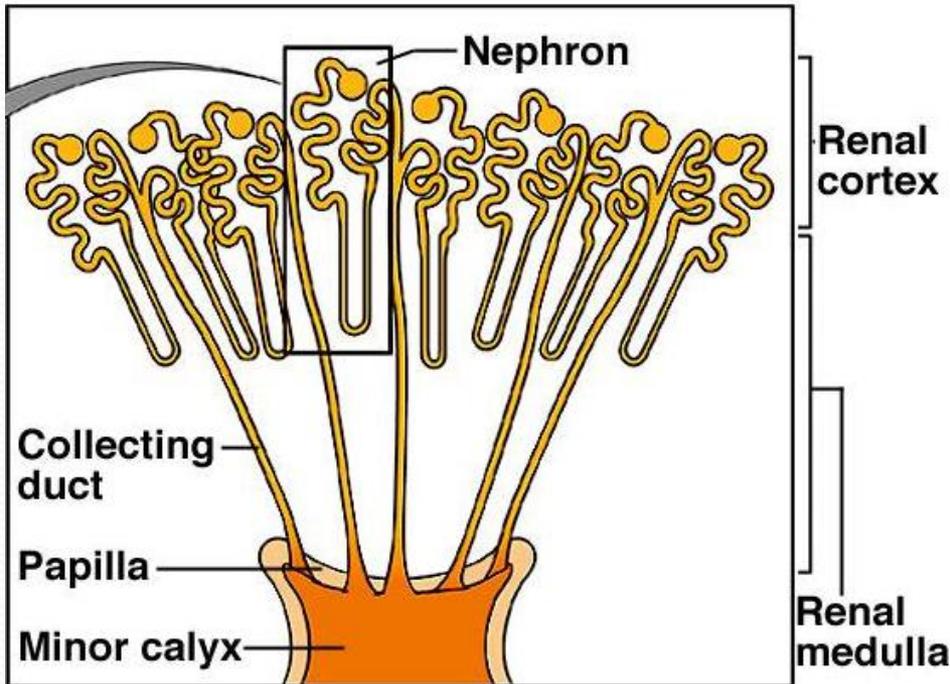


- **Asa de Henle:** posee forma de horquilla, con una rama descendente delgada y una rama ascendente gruesa.

- **Túbulo contorneado distal:** es el túbulo más corto y es más delgado que el proximal.

Túbulo colector: corresponde al tubo donde desembocan los túbulos contorneados distales de distintos nefrones.

Renal Pyramid



Recorrido de la sangre a través del Nefrón

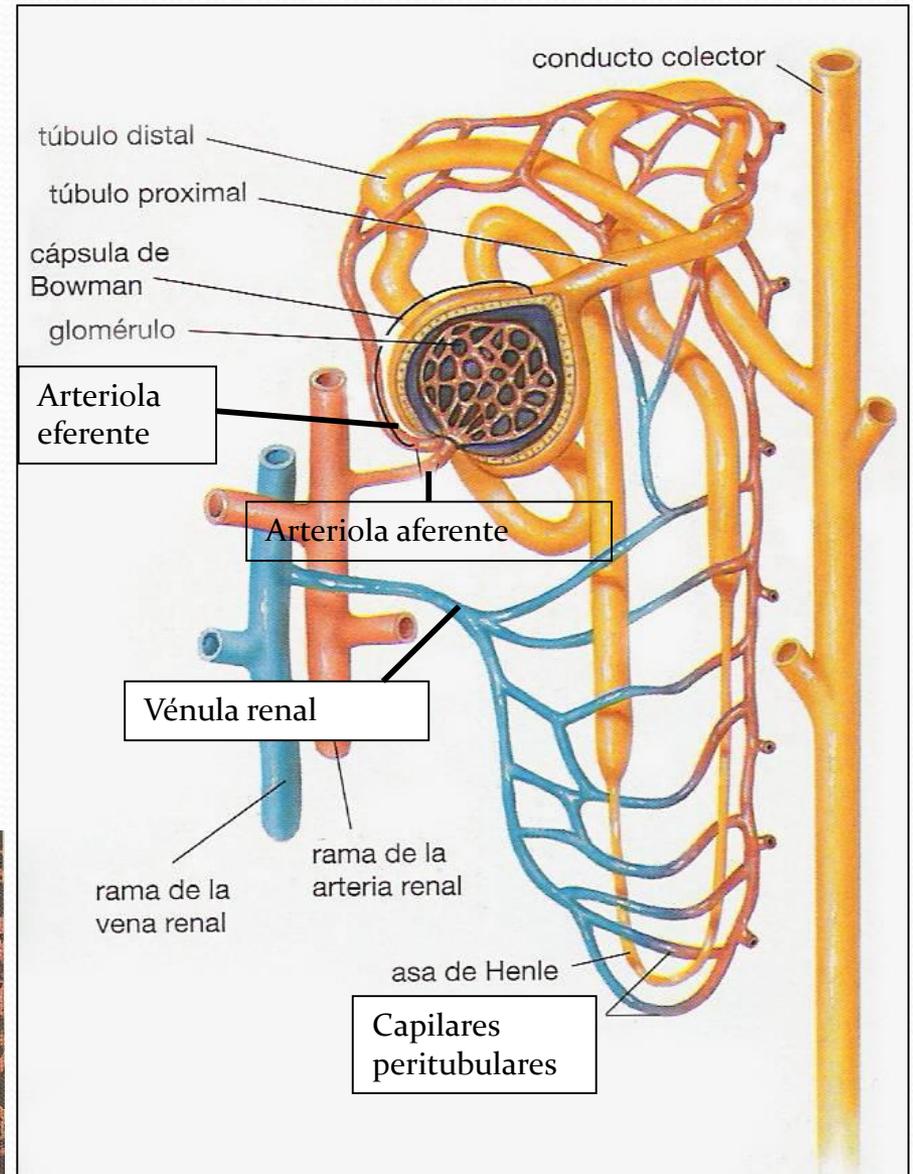
Arteriola aferente

Capilares glomerulares

Arteriola eferente

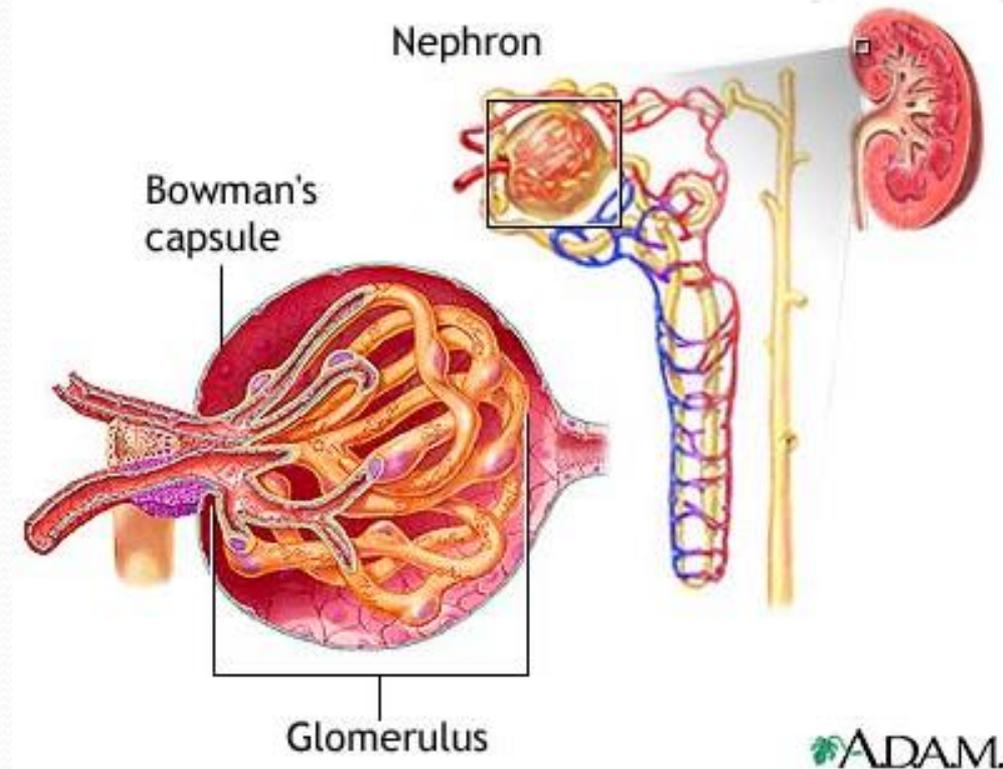
Capilares peritubulares

Vénula renal



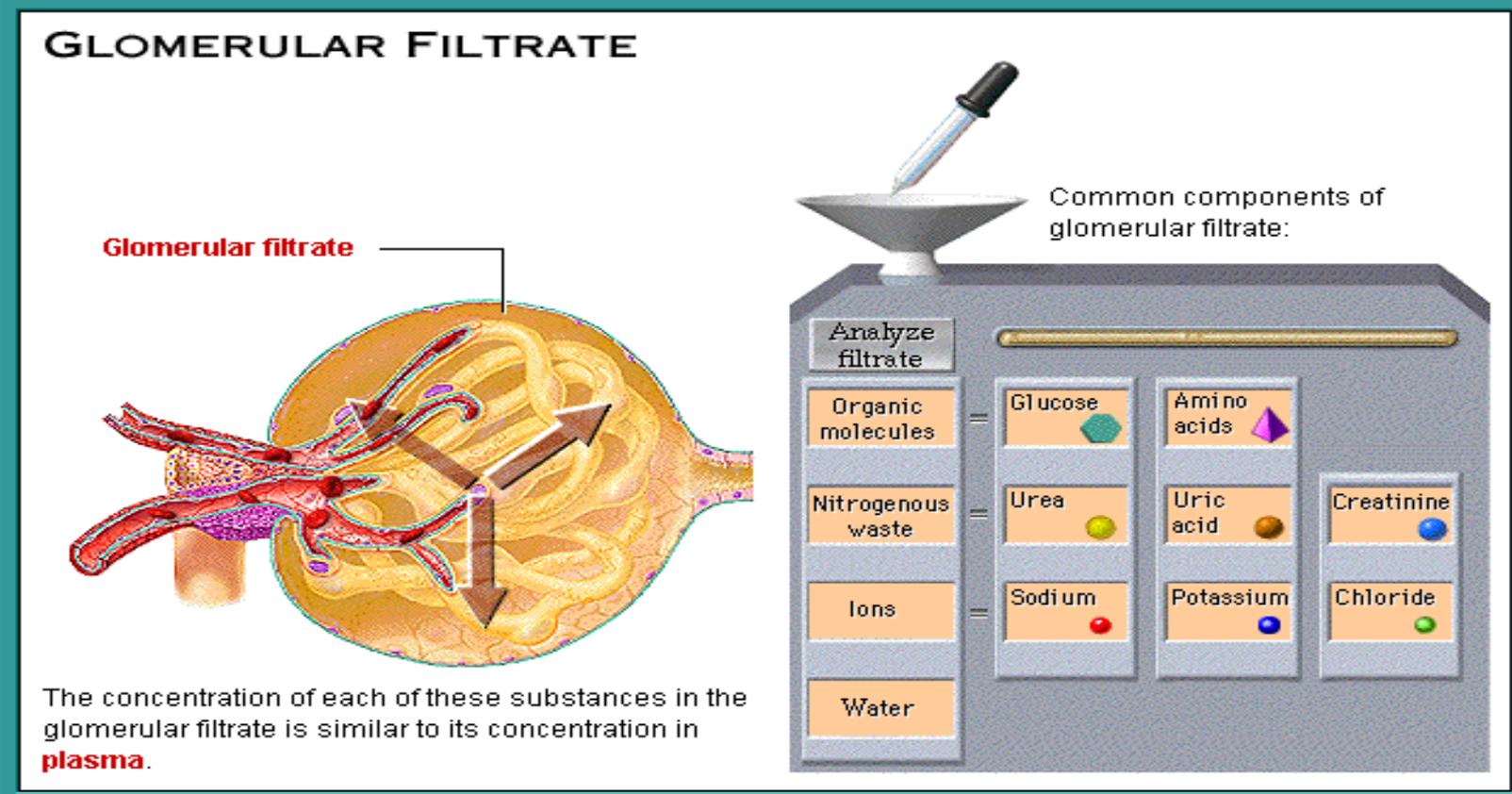
La formación de orina en los Nefrones comprende tres procesos:

- *Filtración glomerular.*
- *Reabsorción tubular.*
- *Secreción tubular.*



- **Filtración Glomerular:** es el movimiento de agua y solutos (plasma sanguíneo) desde el glomérulo hacia la cápsula de Bowman.

GLOMERULAR FILTRATE



The diagram illustrates the process of glomerular filtration in a nephron. On the left, a cross-section of the nephron shows the glomerulus (a cluster of capillaries) and the Bowman's capsule. Arrows indicate the flow of glomerular filtrate from the glomerulus into the capsule. On the right, a laboratory setup shows a pipette dispensing liquid into a funnel, which is placed over a tray labeled 'Analyze filtrate'. The tray contains several compartments, each representing a common component of glomerular filtrate: Organic molecules (Glucose, Amino acids), Nitrogenous waste (Urea, Uric acid, Creatinine), Ions (Sodium, Potassium, Chloride), and Water.

Glomerular filtrate

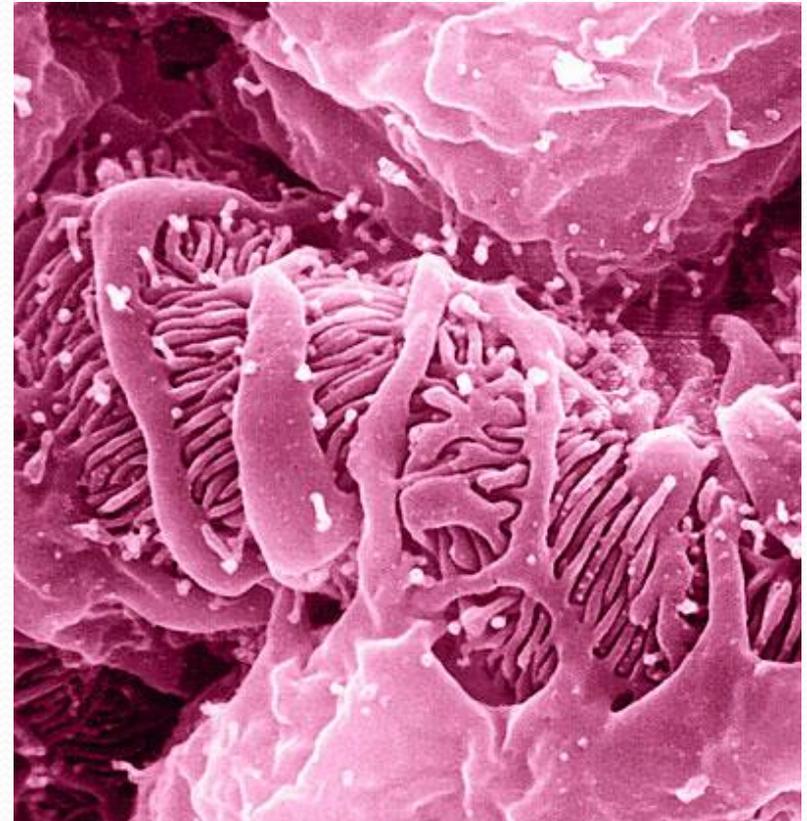
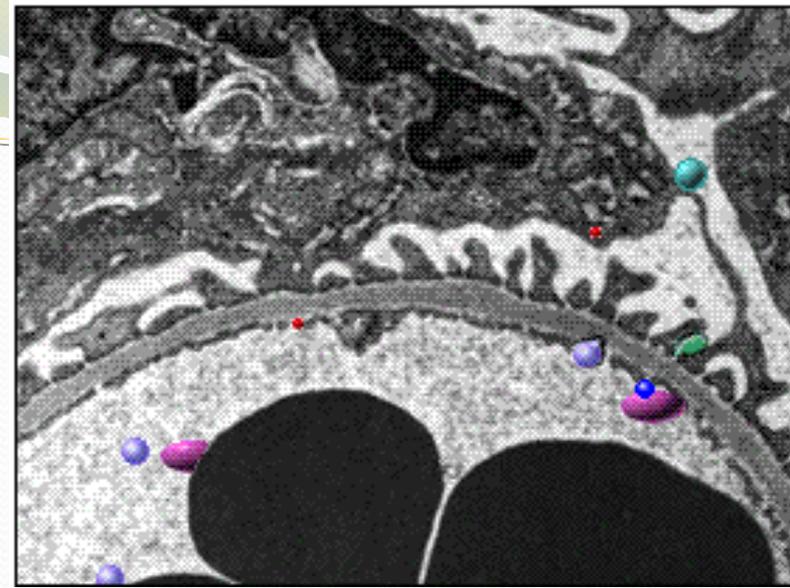
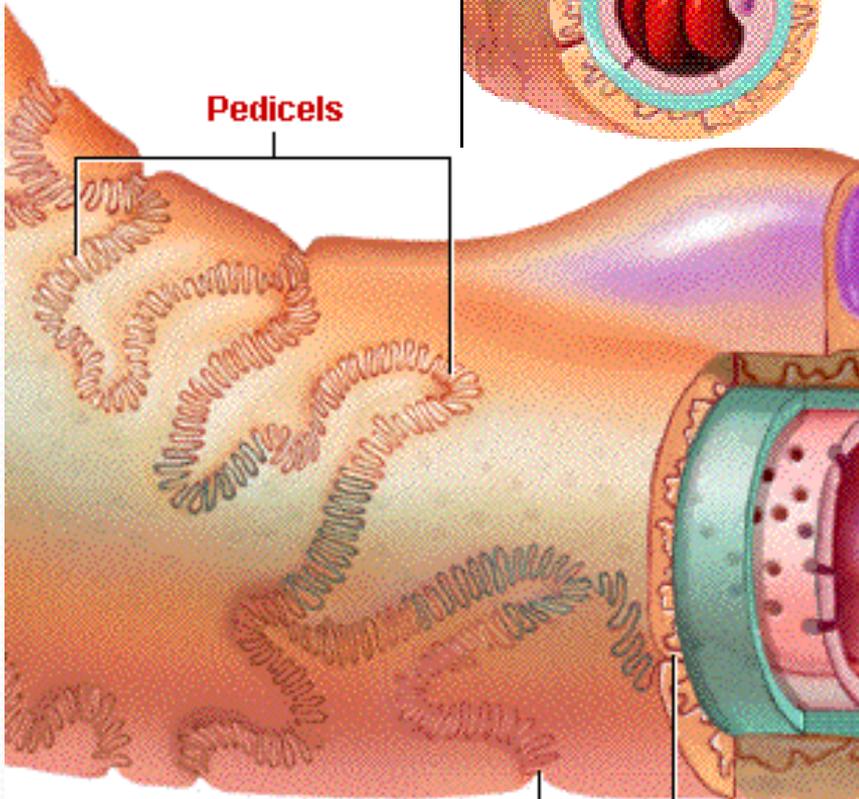
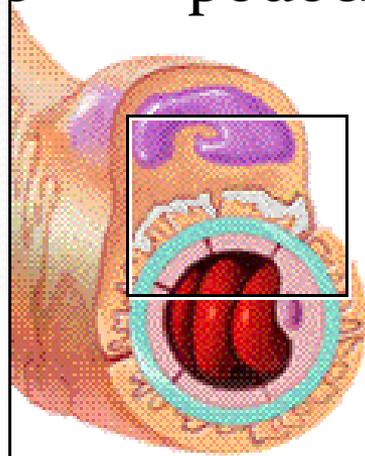
Common components of glomerular filtrate:

Category	Component
Organic molecules	Glucose
	Amino acids
Nitrogenous waste	Urea
	Uric acid
	Creatinine
Ions	Sodium
	Potassium
	Chloride
Water	

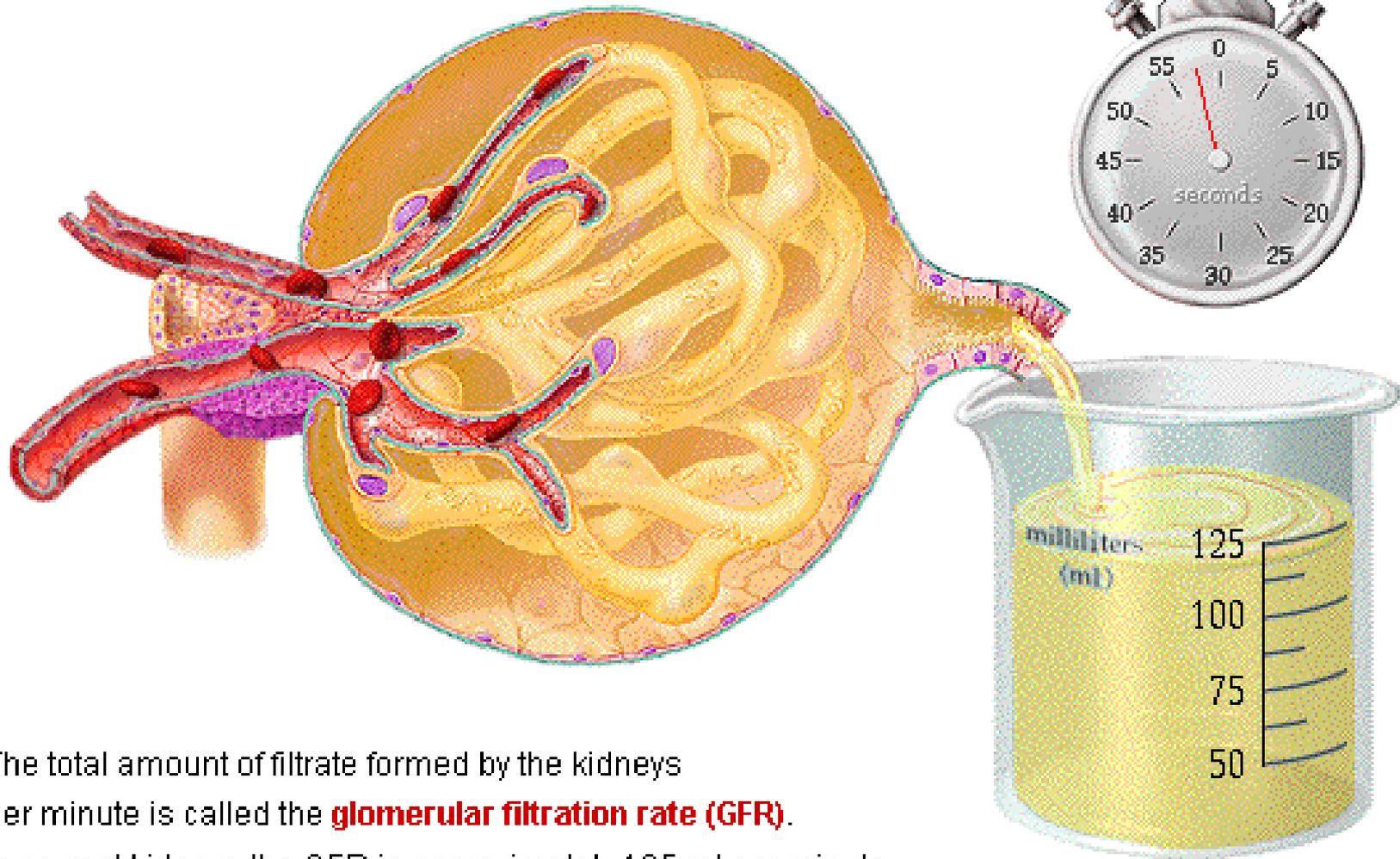
The concentration of each of these substances in the glomerular filtrate is similar to its concentration in **plasma**.

Se filtran: agua, iones, glucosa, aminoácidos y desechos nitrogenados.

Las células y las proteínas no se filtran producto del pequeño diámetro de los poros y la presencia de podocitos: “ultrafiltración”.



Tasa de Filtración Glomerular

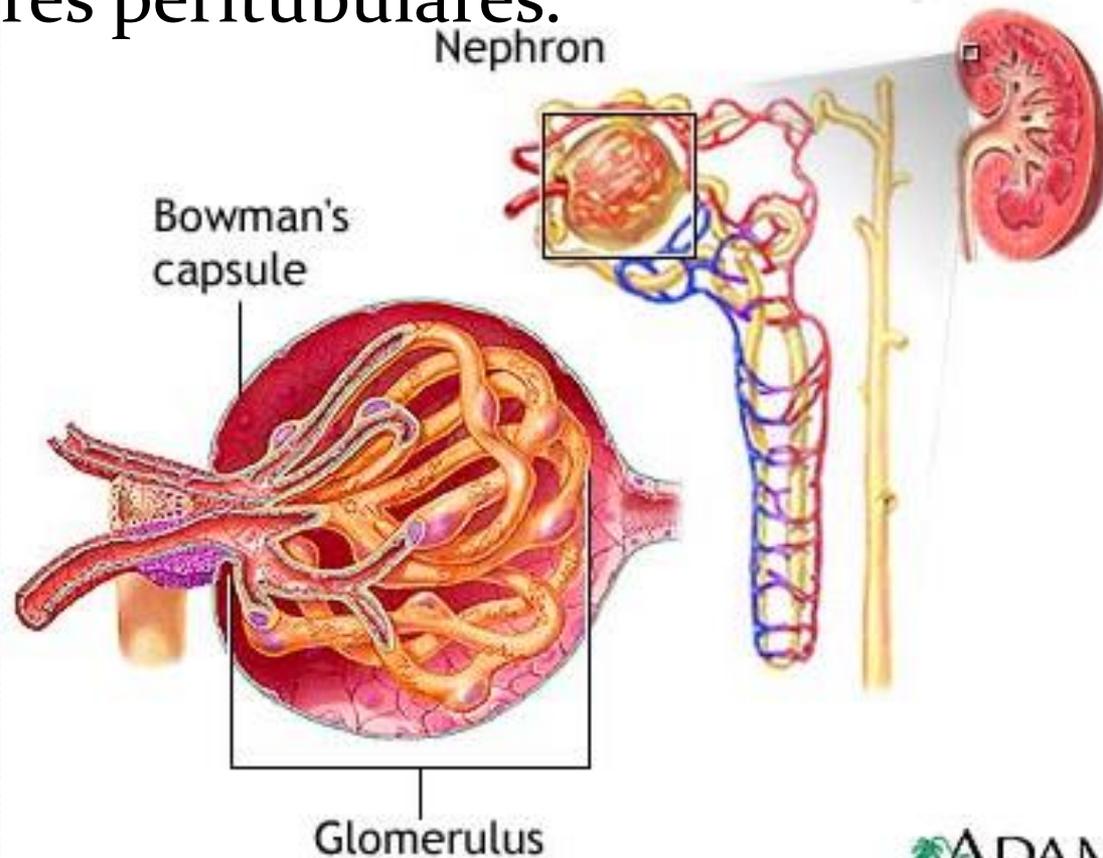


The total amount of filtrate formed by the kidneys per minute is called the **glomerular filtration rate (GFR)**. In normal kidneys the GFR is approximately 125 ml per minute.

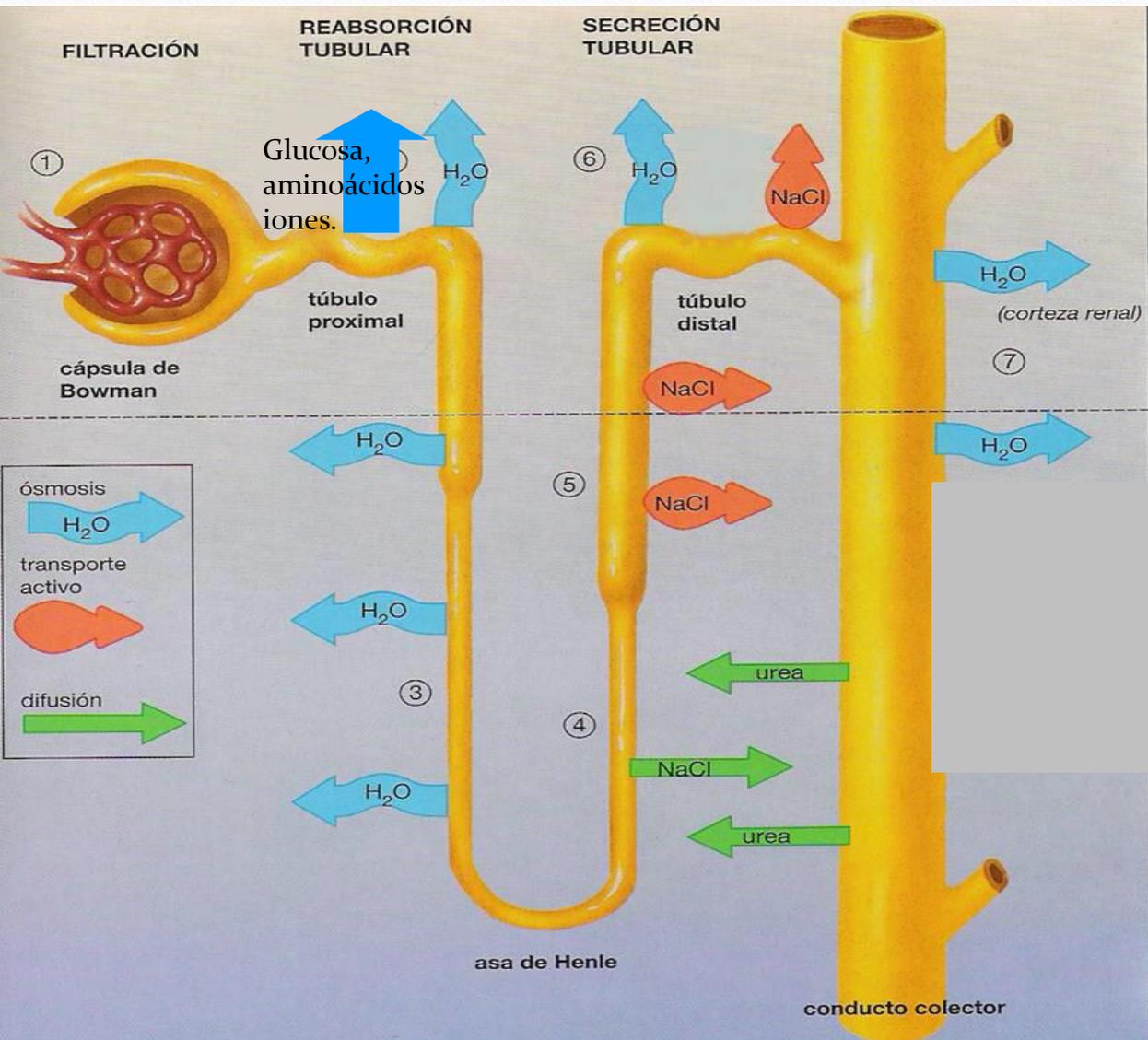
- **Reabsorción Tubular:**

Es el movimiento de moléculas desde los túbulos renales hacia los capilares peritubulares.

Sustancia filtrada	% de reabsorción
Agua	99,2%
Na ⁺	99,4%
Cl ⁻	99,2%
Glucosa y aminoácidos	100%
Urea	50%

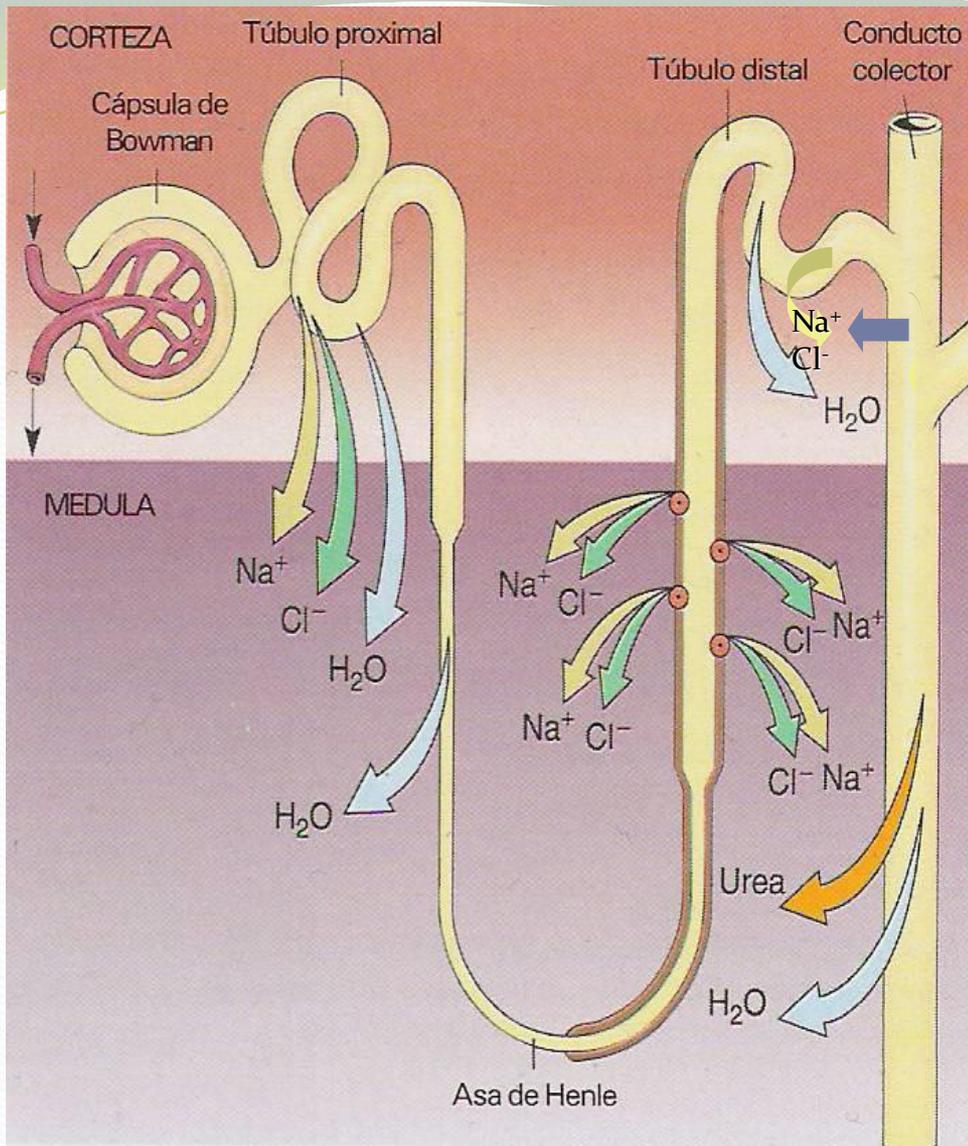


- De los 125 ml/min filtrado se recuperan 124 ml/min.



1. Un ~67% del filtrado se reabsorbe en el TCP (reabsorción obligatoria).

❖ En el TCP normalmente se reabsorbe el 100% de los aminoácidos y la glucosa.

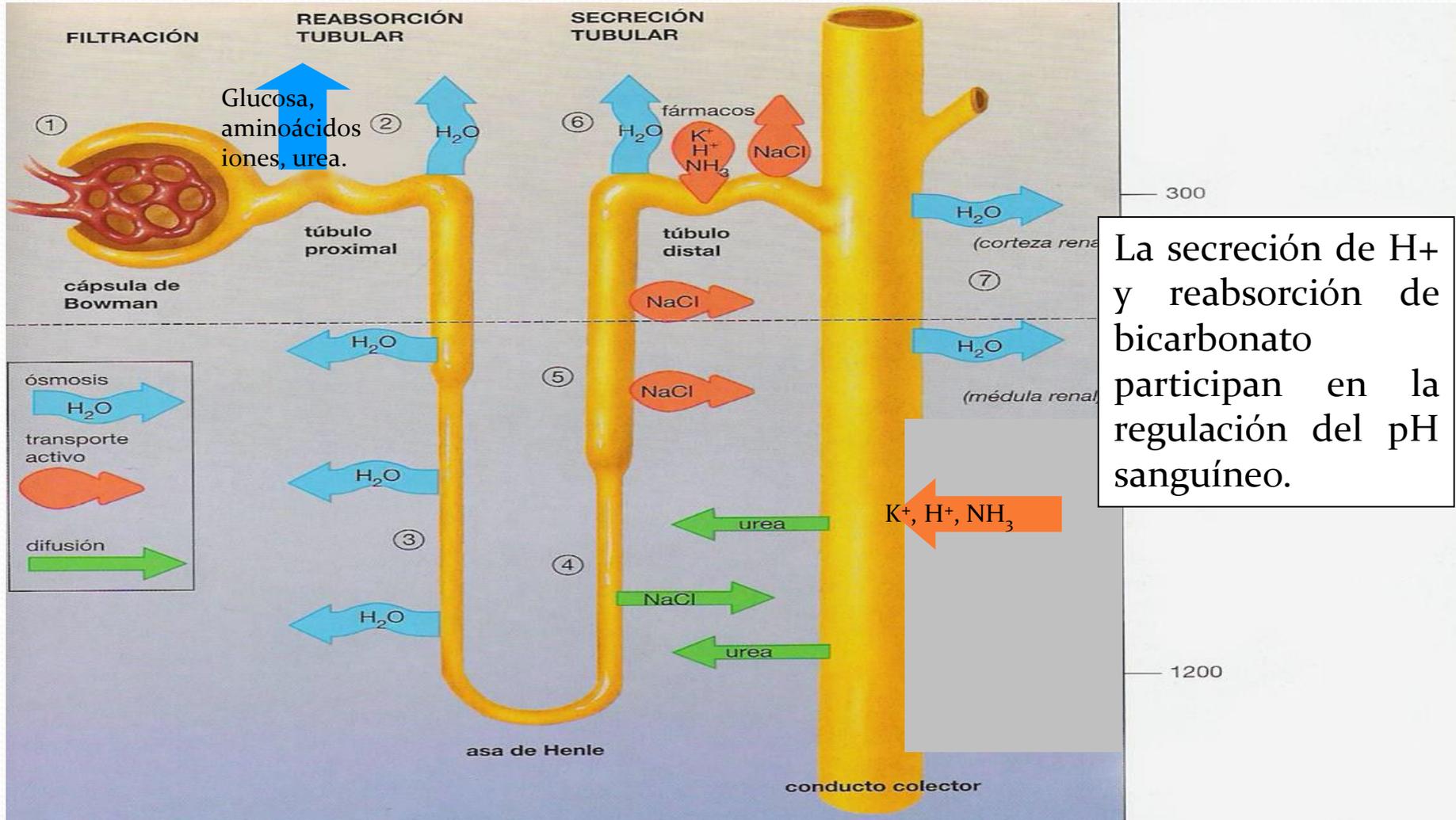


2. En el Asa de Henle se reabsorbe ~15% del agua filtrada y un ~25% del Na^+ y Cl^- .

3. El restante ~17% del agua y ~7% del Na^+ y Cl^- se reabsorben en el TCD y TC (reabsorción facultativa).

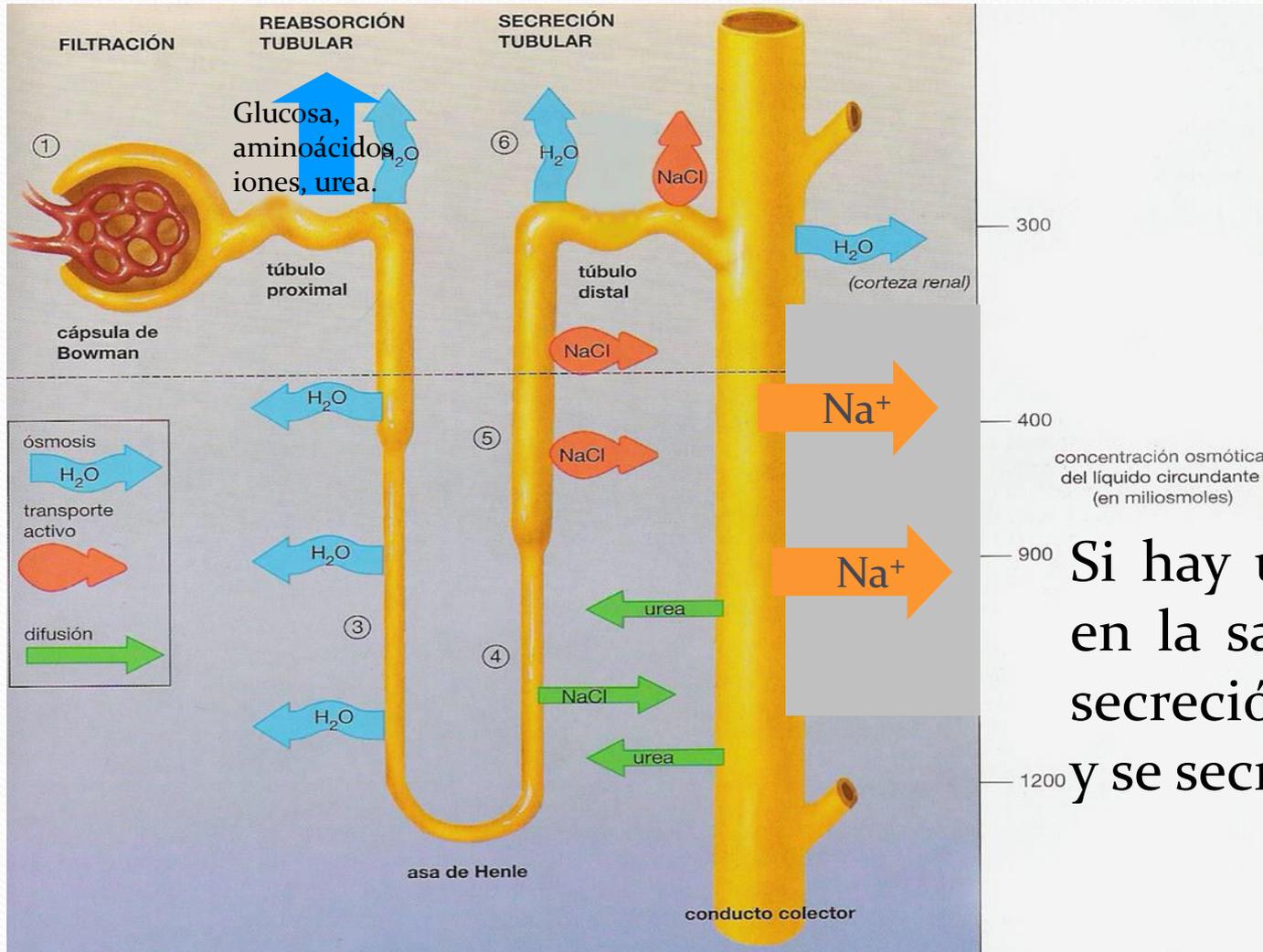
❖ La urea se reabsorbe en un 50% en el TC.

Secreción tubular: es la salida de sustancias tales como K^+ , H^+ , NH_3 y creatinina, desde la sangre de los capilares peritubulares hacia el líquido tubular en el TCD y TC.



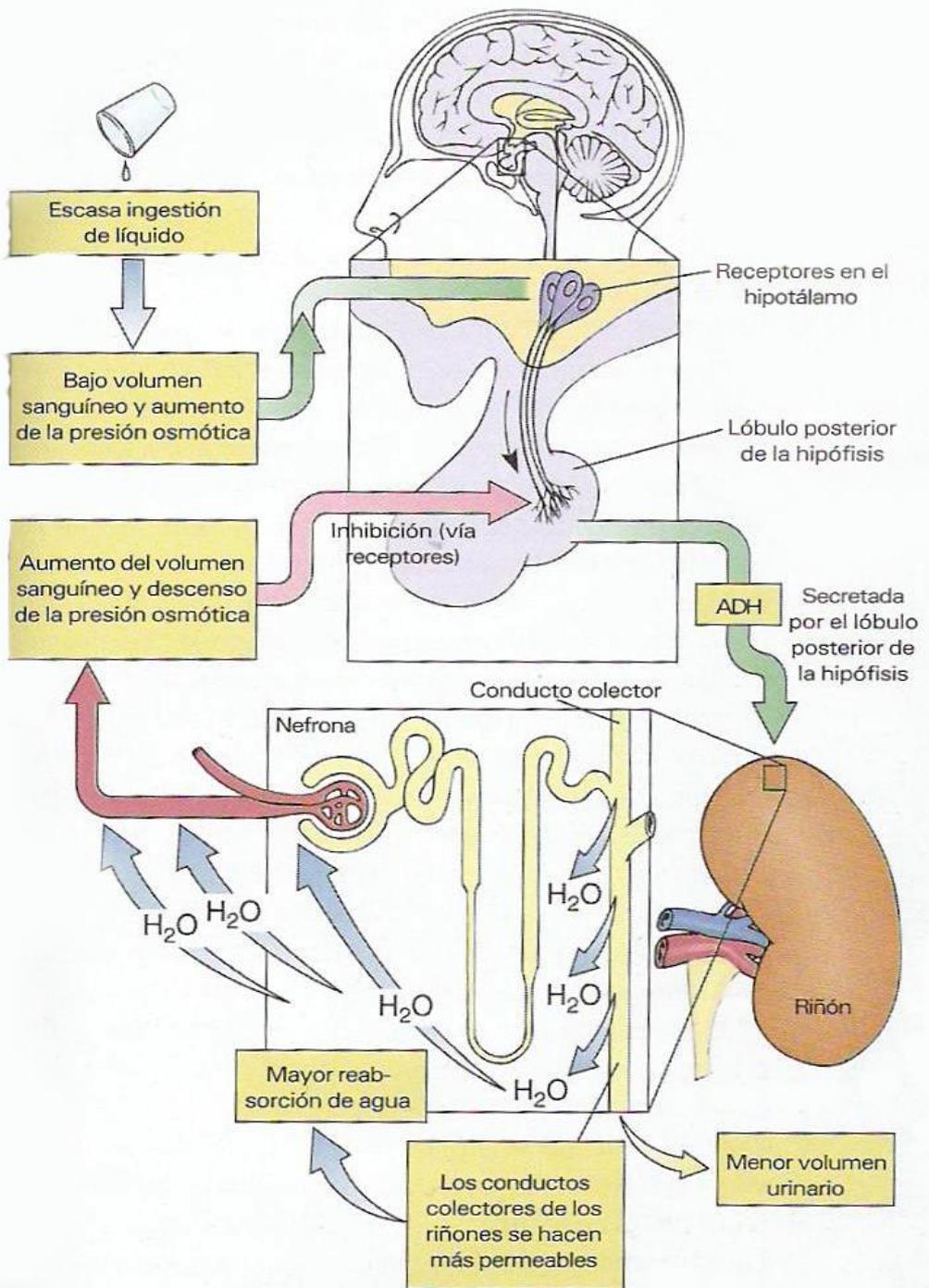
Acción hormonal en el Nefrón

Cuando la concentración de Na^+ en la sangre es baja, las glándulas suprarrenales liberan Aldosterona, la que incrementa la reabsorción de Na^+ en el TCD y el TC.



Si hay un exceso de Na^+ en la sangre se inhibe la secreción de Aldosterona y se secreta ANF.

- Cuando el organismo necesita conservar agua, se incrementa la liberación de ADH permitiendo una mayor reabsorción en el TCD y TC.

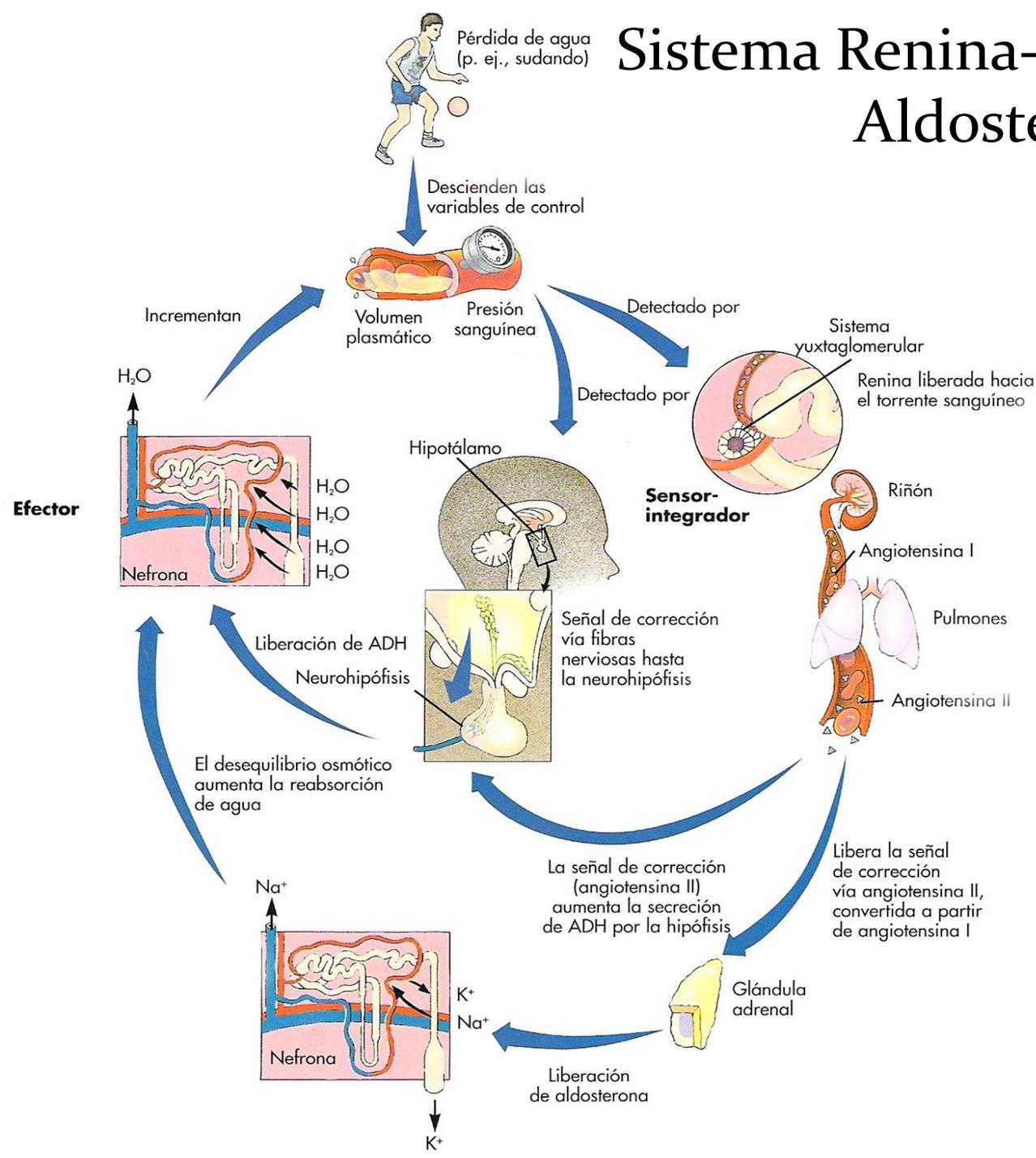


Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

Cuando desciende el volumen plasmático y la presión sanguínea el sistema yuxtaglomerular secreta Renina.



Vasoconstricción de las arterias.



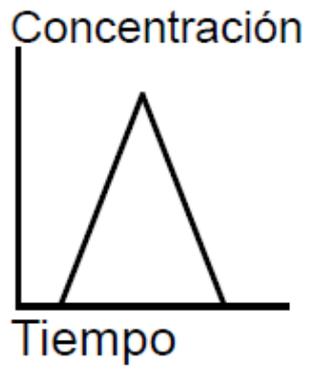
18. ¿En cuál de las siguientes opciones se expresa el concepto de **ME** homeostasis?

- A) Las variables fisiológicas presentan un valor fijo frente a variaciones del medio ambiente.
- B) Las variables fisiológicas obedecen a una distribución normal.
- C) El rango de las variables fisiológicas depende de las variaciones individuales.
- D) La mayoría de las funciones fisiológicas presentan variaciones rítmicas o circadianas.
- E) Las variables fisiológicas oscilan alrededor de valores constantes frente a variaciones del medio ambiente.

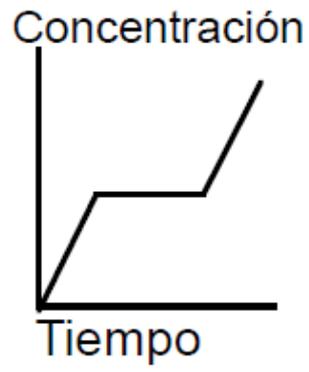
■ E)

3

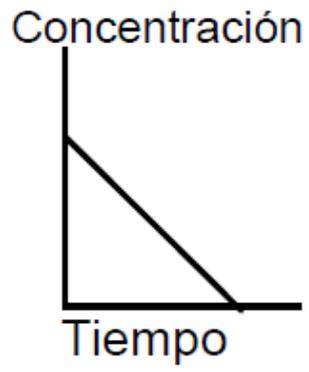
¿Cuál de los siguientes gráficos describe **CORRECTAMENTE** la presencia en la orina de una molécula que, siendo administrada en dosis crecientes por vía endovenosa, es filtrada por el nefrón y no sufre reabsorción ni secreción?



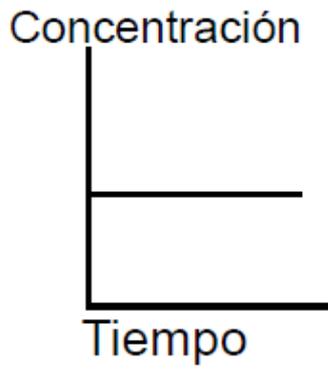
A



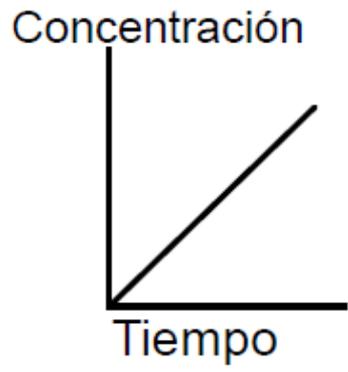
B



C



D



E

■ E)

21. En la tabla se muestra el resultado de algunos exámenes de la función renal ME realizados a un paciente sano.

Sustancia	Filtrado	Unidad	% de la carga filtrada reabsorbida	Aparición en la orina (valores referenciales)
1	180	L/día	99,2	0,5 – 1,5
2	800	mmol/día	100,0	0,0
3	46	g/día	50,0	20 – 25
4	0	g/día	0,0	0,0
5	720	mEq/día	86,1	20 – 70

A partir del análisis de estos datos, es correcto inferir que la urea corresponde a la sustancia

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

■ C)

PREGUNTA 11 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes opciones **NO** es un ejemplo de homeostasis?

- A) Termorregulación
- B) Regulación de la glicemia
- C) Regulación de la estatura
- D) Regulación de los electrolitos
- E) Regulación del contenido hídrico

■ C)

15. ¿Cuál es el orden correcto del recorrido de la sangre que ingresa al riñón?

ME

- A) Arteria renal – arteriola eferente – capilares glomerulares – arteriola aferente – capilares peritubulares – vena renal.
- B) Arteria renal – arteriola aferente – capilares glomerulares – arteriola eferente – capilares peritubulares – vena renal.
- C) Vena renal – capilares peritubulares – arteriola eferente – capilares glomerulares – arteriola aferente – arteria renal.
- D) Arteriola aferente – arteria renal – capilares glomerulares – arteriola eferente – capilares peritubulares – vena renal.
- E) Arteria renal – arteriola aferente – capilares peritubulares – arteriola eferente – capilares glomerulares – vena renal.

■ B)