

Anatomía y Fisiología del Sistema Urinario y Escretor

La excreción

- Es el proceso biológico por el que un ser vivo elimina de su organismo las sustancias tóxicas, adquiridas por la alimentación o producidas por su metabolismo.
- Los **órganos** que participan en la excreción son:
 - **Pulmones**. Expulsan al aire el **dióxido de carbono** producido en la respiración celular.
 - **Hígado**. Expulsa al intestino **productos tóxicos** formados en las transformaciones químicas de los nutrientes, estos desechos se eliminan mediante las heces.
 - **Glándulas sudoríparas**. Junto con el agua filtran **productos tóxicos**, y eliminan el agua, aunque es una respuesta a la temperatura.
 - **Riñones**. Hacen una **filtración selectiva** de los compuestos tóxicos de la sangre. Regulan la cantidad de **sales** del organismo.

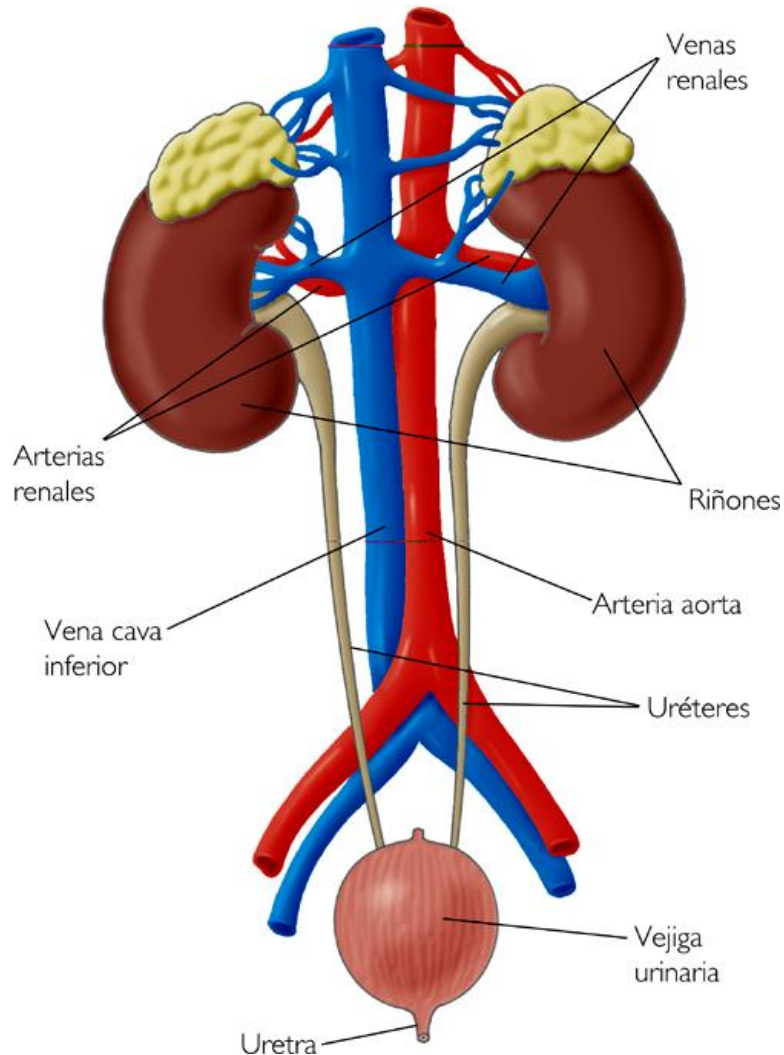
Productos de desecho

- **Urea.** Se produce en el hígado por degradación de los **aminoácidos**, y se elimina con la **orina** (es el producto de desecho principal de compuestos nitrogenados).
- **Ácido úrico.** Es un producto de desecho del metabolismo de nitrógeno (**purinas**) y se encuentra en la **orina** en pequeñas cantidades.
- **Dióxido de carbono:** Formado en la **respiración celular**, se excreta por los pulmones.
- **Agua:** Se produce en la **respiración celular**, y se excreta mediante los riñones, el **sudor** y la respiración pulmonar.
- **Pigmentos biliares:** Se forman por degradación de la **hemoglobina** en el hígado, y se expulsan con las **heces**.

Homeostasis

- Conjunto de mecanismos por los que los seres vivos tienden a alcanzar una estabilidad en las propiedades y la composición bioquímica de su medio interno.
- Detectan pequeñas variaciones y desencadenan procesos para corregirlos.
 - **Mantenimiento de la presión osmótica**: A través de los riñones.
 - **Temperatura corporal**: Mediante el sudor y la circulación sanguínea.
 - **Ph**: A través de sistemas de buffer.
 - **Coordinación química** de muchas sustancias mediante las hormonas (como la **glucosa**, regulada por las hormonas **insulina** y **glucagón**)

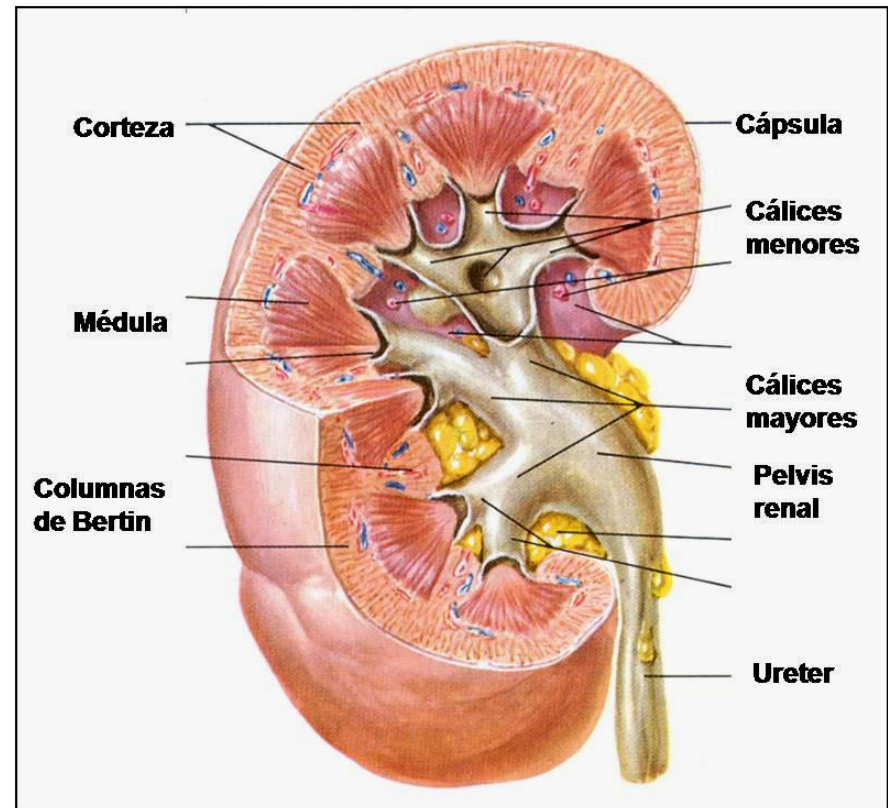
Anatomía del aparato excretor



- **Órganos excretores:**
 - **Riñones** (2). Filtran la sangre que les llega a través de las arterias renales; la sangre libre de desechos sale por las venas renales.
- **Vías excretoras:**
 - **Uréteres** (2)
 - **Vejiga urinaria** (1)
 - **Uretra** (1)

Riñones

- ❑ **Cápsula renal:** Fina membrana de tejido conjuntivo.
- ❑ **Corteza renal:** 1 cm de grosor, aspecto granuloso.
- ❑ **Médula:** Aspecto estriado radial. Dividida en sectores (**pirámides renales**) por las **columnas renales**.
- ❑ **Pelvis renal:** Forma de copa, recoge la orina procedente de los **cálices renales**.



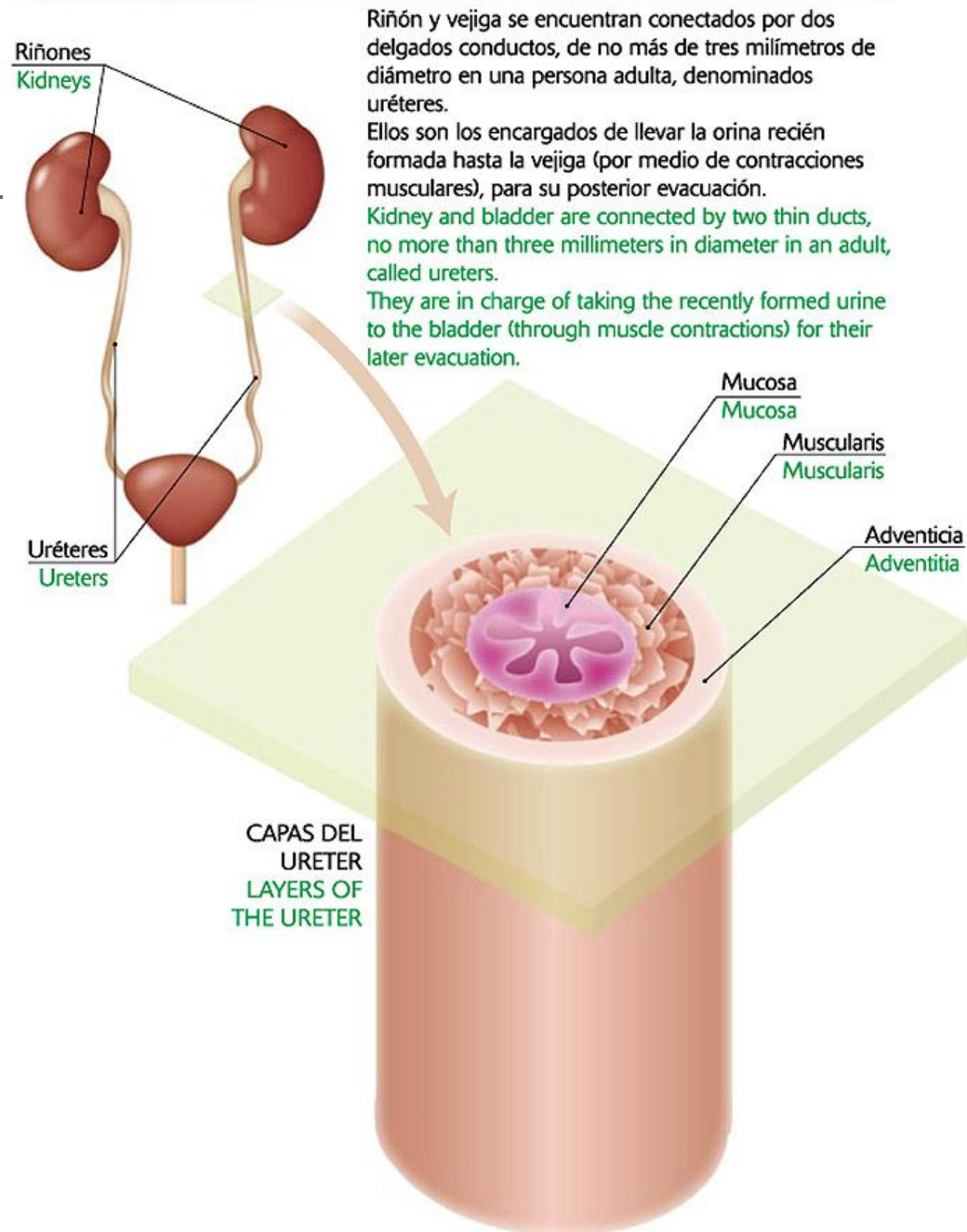
Funciones de los riñones



- ❑ Excreción de productos metabólicos de **desecho**.
- ❑ Regular el **equilibrio hídrico** y electrolítico
- ❑ Regular el **equilibrio ácido-base**
- ❑ Sintetizar **eritropoyetina** (EPO), hormona que estimula la producción de eritrocitos.
- ❑ Regulación de la **presión arterial**: produciendo renina, que la aumenta, o regulando el agua.
- ❑ **Gluconeogénesis**: síntesis de glucosa a partir de aminoácidos.

Vías excretoras: Uréteres

- Parten de la pelvis renal y llevan la orina hasta la vejiga.
- Diámetro 3 mm.
- La orina desciende por gravedad



Riñón y vejiga se encuentran conectados por dos delgados conductos, de no más de tres milímetros de diámetro en una persona adulta, denominados uréteres.

Ellos son los encargados de llevar la orina recién formada hasta la vejiga (por medio de contracciones musculares), para su posterior evacuación.

Kidney and bladder are connected by two thin ducts, no more than three millimeters in diameter in an adult, called ureters.

They are in charge of taking the recently formed urine to the bladder (through muscle contractions) for their later evacuation.

Vías excretoras: vejiga

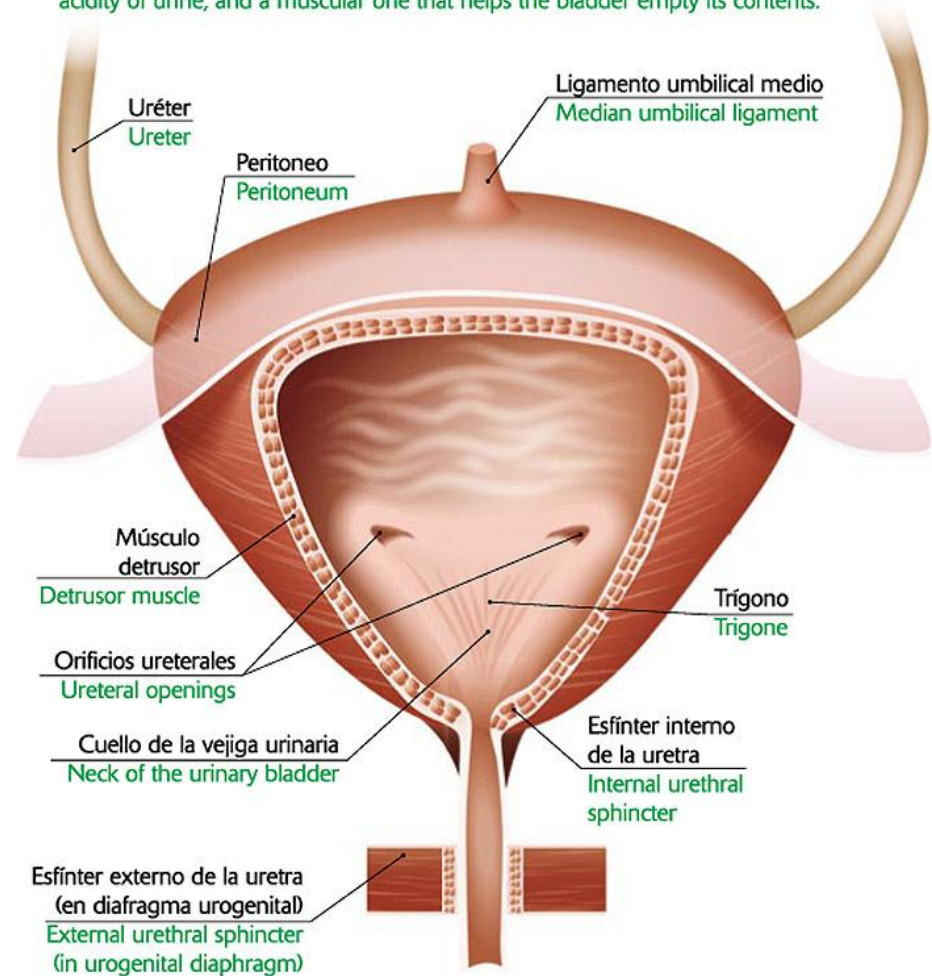
- Bolsa dilatable en la excavación de la pelvis.
- Llena tiene forma esférica y puede retener de 2 a 3 litros de orina.
- Se vacía por contracción de la capa muscular.

La vejiga / The bladder

Es una bolsa de paredes musculares elásticas, que almacena la orina antes de ser expulsada. Se ubica en la parte inferior del abdomen y su capacidad supera los 300 cm³. Está constituida por varias capas: la más interna adaptada especialmente para soportar la acidez de la orina y una muscular, que ayuda a que la vejiga vacíe su contenido.

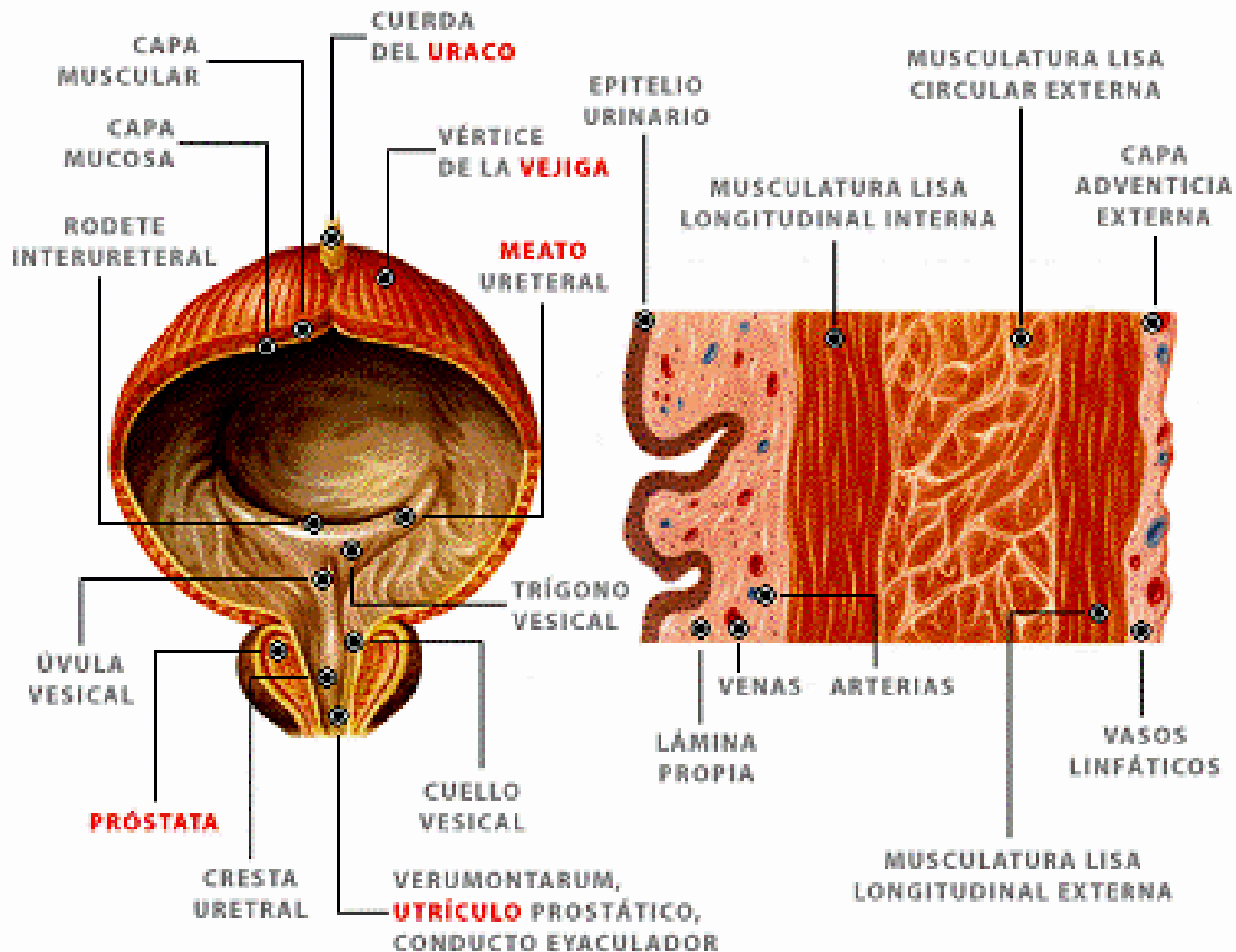
It is a bag of elastic muscle walls that stores urine before it is expelled. It is located in the inferior part of the abdomen and its capacity tops 300 cm³.

It is made up of several layers: the most internal one is specially adapted to withstand the acidity of urine, and a muscular one that helps the bladder empty its contents.



Vías excretoras:

Vejiga



Vías excretoras:

Uretra

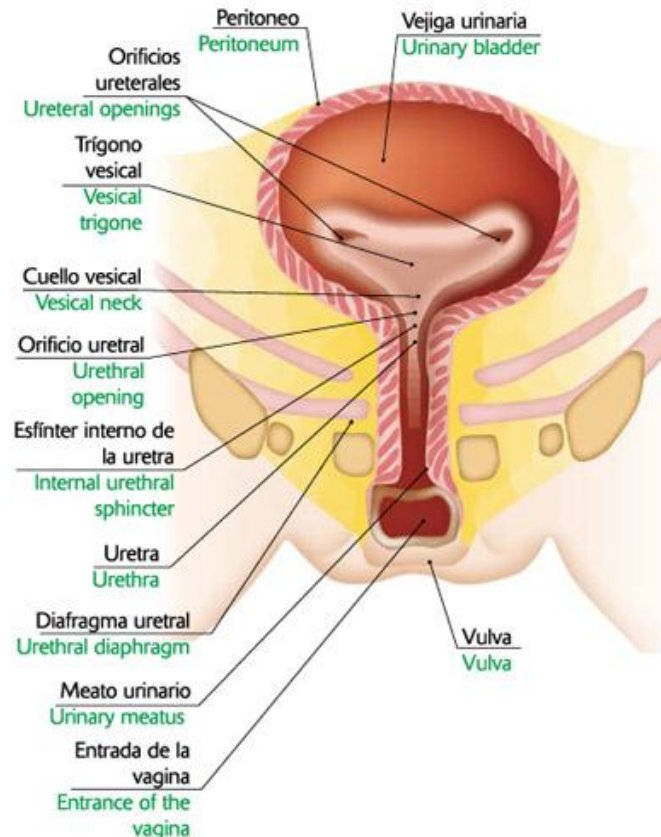
- Conducto que lleva la orina hasta el exterior del cuerpo durante la micción.
- En el hombre es más larga y tiene también función reproductora
- Tiene dos esfínteres que la mantienen cerrada hasta el momento de orinar.

Diferencias anatómicas / Homeostatic regulators

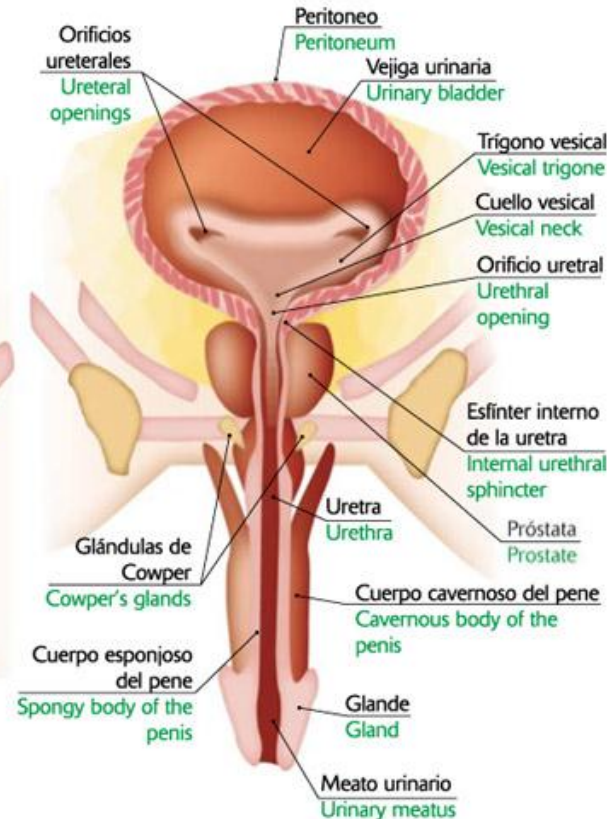
Tanto los uréteres como la vejiga de hombres y mujeres poseen importantes diferencias. La uretra del hombre es más extensa que la femenina, recorre el interior del pene y no solo transporta orina, sino también semen. En cuanto a la vejiga, la de la mujer está determinada (en cuanto a ubicación y tamaño) por el útero.

Men's urethras as well as their bladders have important differences from women's. The male urethra is longer than the female's, it travels the inside of the penis and not only transports urine, but also semen. Regarding the bladder, the woman's is conditioned (regarding location and size) by the uterus.

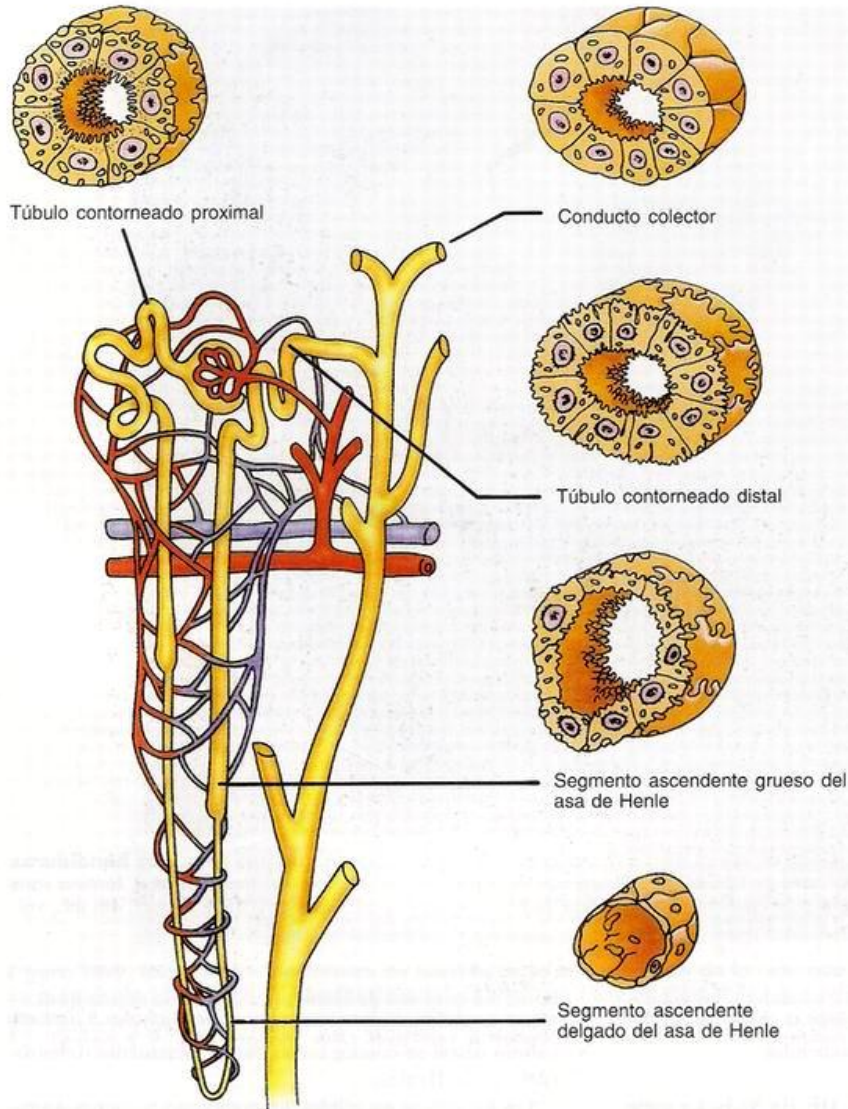
SECCIÓN FRONTAL VEJIGA URINARIA FEMENINA
FRONTAL SECTION FEMALE URINARY BLADDER



SECCIÓN FRONTAL VEJIGA URINARIA MASCULINA
FRONTAL SECTION MALE URINARY BLADDER

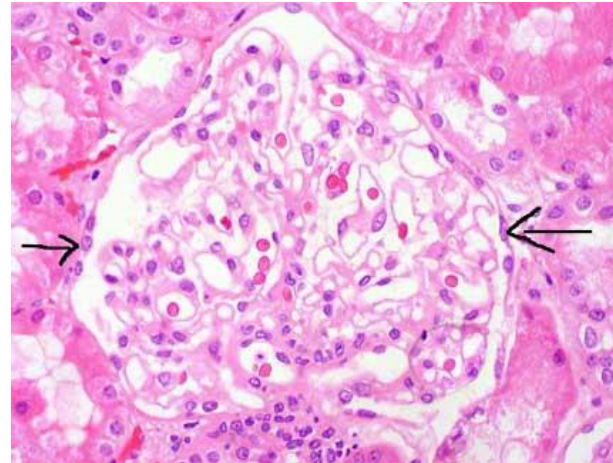
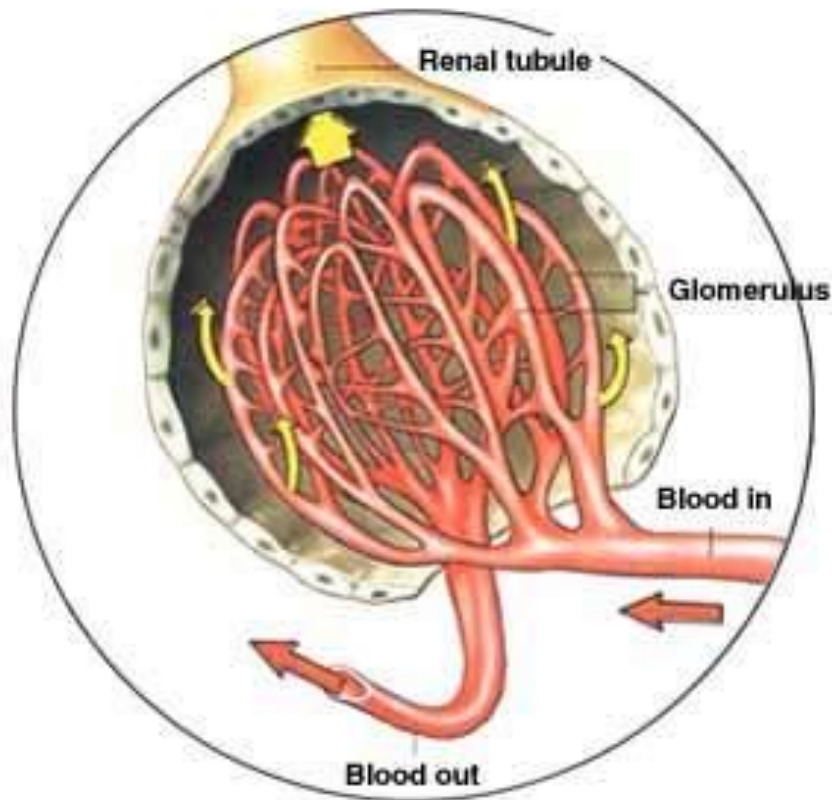


La nefrona



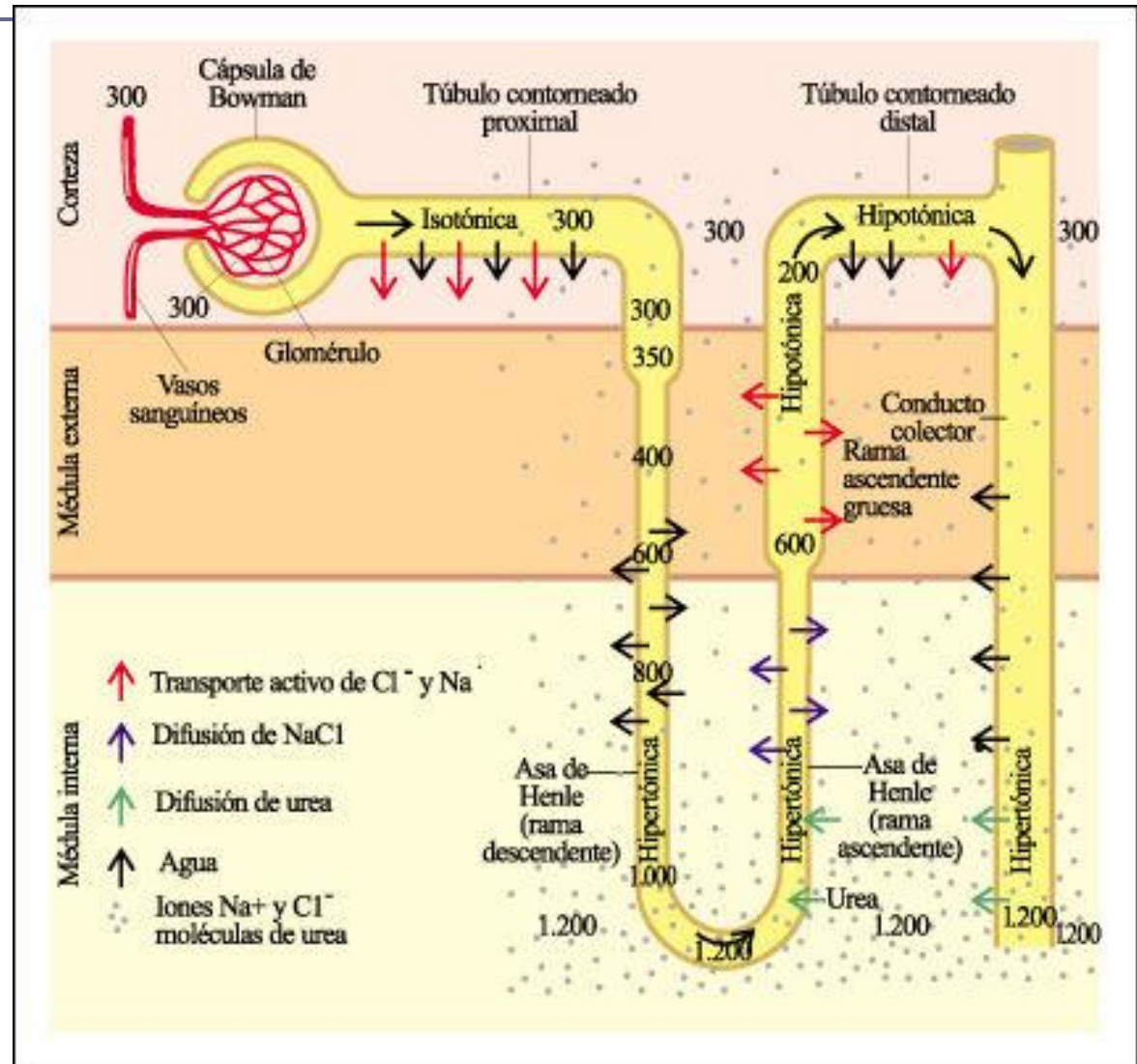
- Unidad funcional del riñón. Formada por:
- **Corpúsculo de Malpighi:** conjunto formado por el **glomérulo renal** (capilares arteriales procedentes de una arteriola aferente) y la **Cápsula de Bowmann** (Bolsa que rodea al glomérulo)
- **Túbulo contorneado proximal.**
- **Asa de Henle**
- **Túbulo contorneado distal,** que desemboca en el **tubo colector**. La orina pasa a los **cálices renales**.

La nefrona: Glomérulo y cápsula de Bowmann



Fisiología de la nefrona

- 1. Filtración glomerular**
- 2. Reabsorción tubular**
- 3. Secreción tubular**



Filtración Glomerular

- Paso de **plasma sanguíneo** (sin células ni proteínas) desde el glomérulo a la cápsula de Bowmann.
- Producido por la presión de la sangre en el capilar del glomérulo.
- El filtrado contiene:
 - Agua (95%)
 - Urea (3%)
 - Potasio, sodio, cloro, iones de fosfato y sulfato, ácido úrico y creatinina (2%)
- Diariamente se filtran en los riñones 180 litros de plasma.

Reabsorción tubular (I)

- En el **túbulo proximal** se reabsorbe:
 - El 67% de sodio,
 - la mayor parte del agua,
 - los iones cloruro y potasio,
 - glucosa y aminoácidos.
- El sodio se reabsorbe por transporte activo; el agua, el cloruro y otros solutos son reabsorbidos por difusión.
- Cerca del 75% del filtrado se reabsorbe antes de llegar al asa de Henle.
- El resultado es un líquido tubular que es isosmótico respecto al plasma y líquidos intersticiales.

Reabsorción tubular (II)

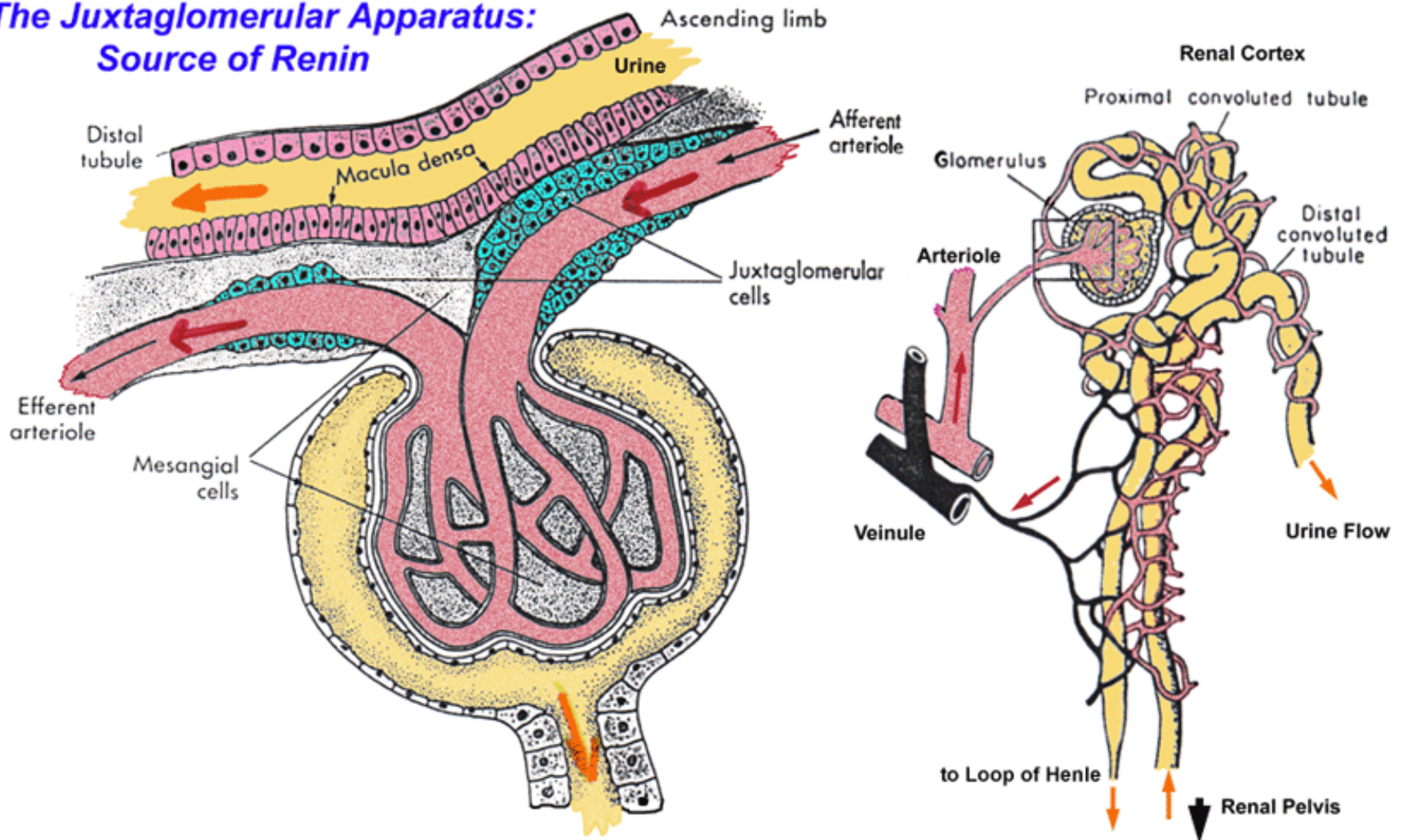
- En el **asa de Henle** se reabsorbe el 25 % del cloruro sódico y el 15 % del agua.
- El contenido del tubo es hipoosmótico con respecto al plasma.
- En el **túbulo distal** se reabsorben cantidades variables de sodio y agua.
- El sodio se reabsorbe por transporte activo. El agua le sigue por ósmosis.
- Se reabsorbe el 99 % del líquido filtrado.

Reabsorción tubular (III)

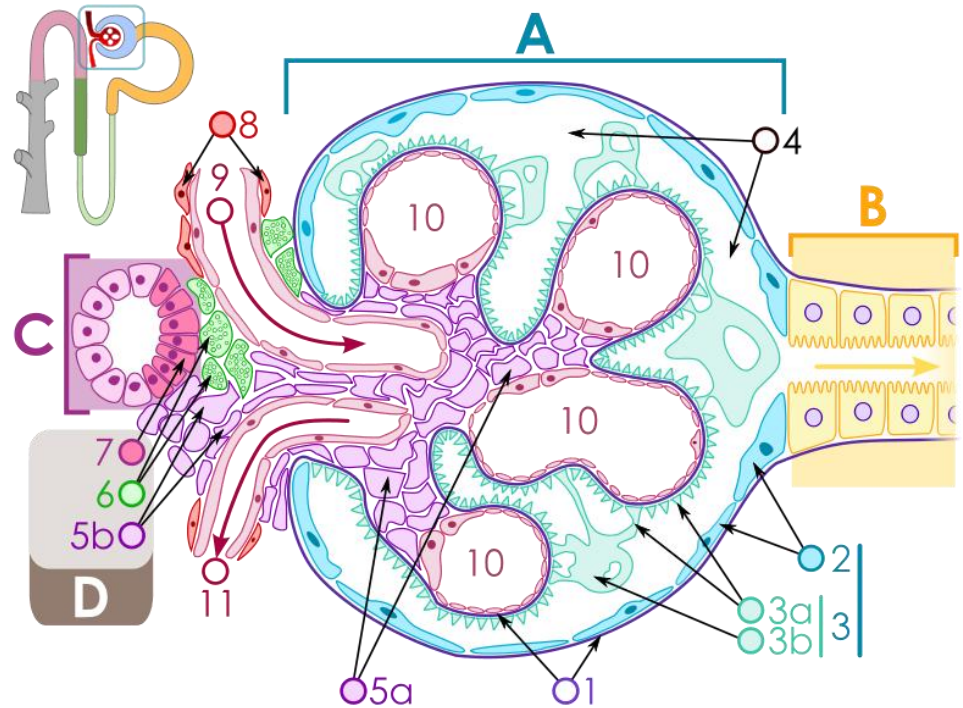
- Regulada por la **hormona antidiurética (ADH)**, producida por la neurohipófisis.
 - En ausencia de ADH se elimina orina muy diluída porque las paredes del asa de Henle se vuelven impermeables.
 - En presencia de ADH se elimina orina concentrada.
- La **aldosterona** (producida en las glandulas suprarrenales) incrementa la reabsorción de sodio en el túbulo colector y provoca retención de agua, produciendo orina concentrada.
- La **renina** (producida por las células yuxtaglomerulares) **estimula la liberación de angiotensina I** que se transforma en **angiotensina II**. Ésta actúa como vasoconstrictor en la arteriola eferente cuando el efecto es muy intenso y entonces baja el flujo sanguíneo y aumenta la filtración glomerular. Aumenta la sensación de sed.

Reabsorción tubular (IV)

The Juxtaglomerular Apparatus: Source of Renin



- Cuando la **macula densa** percibe concentraciones de sodio altas, actúa inhibiendo la secreción de renina por parte de las células yuxtaglomerulares de la arteriola aferente del glomérulo renal.
- Por el contrario, cuando la concentración de sodio se encuentra disminuida, la macula densa se activa, permitiéndose la secreción de renina y con ella la activación del sistema renina angiotensina aldosterona, y la consecuente antinatriuresis (aumento en la retención de sodio) y, aumento de la presión arterial.



Secreción tubular

- Los desechos y sustancias en exceso que no fueron filtrados inicialmente hacia la Cápsula de Bowman son eliminadas de la sangre para su excreción. Estos desechos son excretados activamente dentro del **túbulo contorneado distal**.
 - Iones de Potasio
 - Iones de Hidrógeno
 - Amoniaco
 - Drogas (sustancias tanto dañinas como medicinales)

Orina

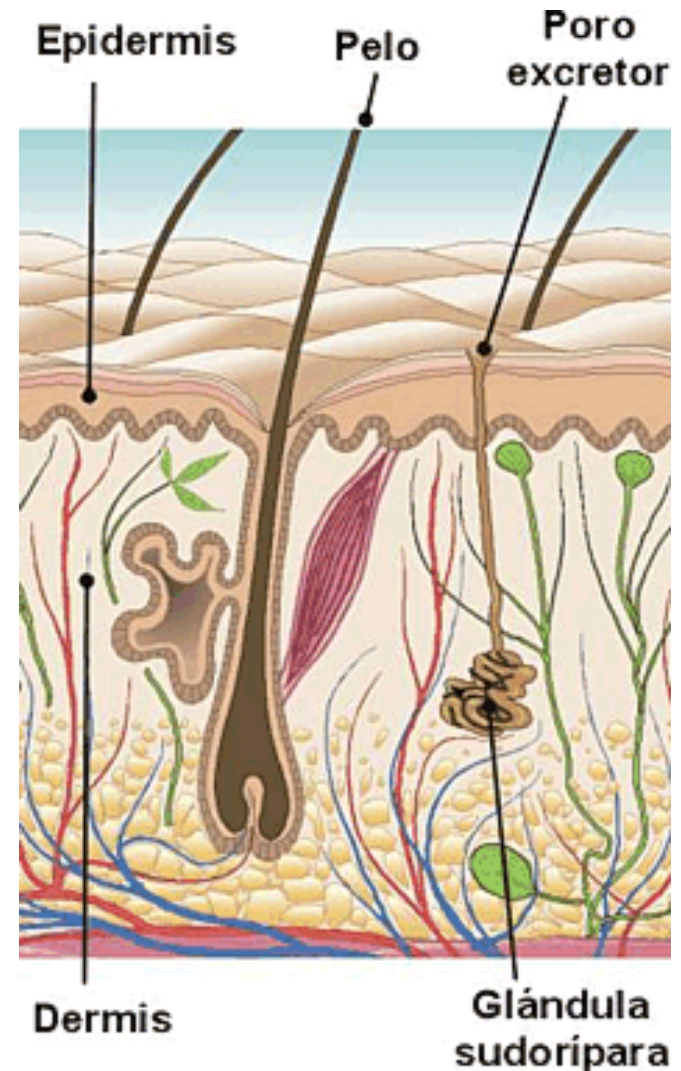


Composición de la orina:

- **Agua** (95%)
- **Urea** : producto final nitrogenado del catabolismo de las proteínas.
- **Creatinina**: derivado de la creatina , reservorio energético muscular.
- **Ácido úrico** : derivado del catabolismo de las bases nitrogenadas.
- **Cloruro de sodio**
- **Sulfatos y fosfatos**
- **Otros pigmentos y electrolitos**, como Na^+ , Ca^+ , K^+

Glándulas sudoríparas.

- Son glándulas tubulares enrolladas, situadas en la dermis, con un tubo excretor que desemboca en la superficie de la piel.
- Dos tipos:
 - **Glándulas ecrinas:** formadas por un glomérulo secretor y un conducto excretor que desembocan directamente a la superficie de la piel. Existen unas 600 glándulas por centímetro cuadrado de piel, con mayor concentración en palmas de las manos, plantas de los pies y región frontal de la cara. Segregan 1 litro al día en condiciones basales y hasta 10 l en condiciones extremas.
 - **Glándulas apocrinas:** Están formadas por un gran lóbulo secretor y un conducto excretor dérmico que desemboca en el folículo pilosebáceo. Son poco numerosas y se localizan en axila, periné, pubis y conducto auditivo externo. Estas glándulas son las encargadas de la secreción de las feromonas, sustancias responsables del olor característico de zonas como las axilas y los órganos sexuales.



El sudor

Funciones:

- ❑ Función excretora: Elimina urea y ácido úrico, y otras sustancias como el tabaco y el alcohol.
- ❑ Función termorreguladora: el elevado calor de vaporización del agua permite refrigerar la piel.



Composición:

- ❑ 99,00% de agua
- ❑ 00,60% de sales minerales (NaCl)
- ❑ 00,40% de sustancias orgánicas (urea, creatinina y ácido úrico)