

**APARATOS  
SECRETORES  
UNIDAD N° 4**

# Glándulas

Los epitelios son grupos de tejidos que se derivan de las tres capas germinativas embriológicas, estos están involucrados en la absorción, secreción, difusión selectiva y protección física del cuerpo humano. Dentro de las principales funciones de los epitelios se incluye la secreción para la cual se organizan en estructuras conocidas como glándulas. **Las glándulas son invaginaciones de tejido epitelial cuya función principal es la secreción de sustancias** y se dividen en dos tipos principales:

## Glándulas exócrinas

Las glándulas exocrinas liberan sus secreciones en la superficie epitelial a través de un conducto. Las glándulas exocrinas tienen **dos partes principales, una unidad secretora y un conducto**. La primera consta de un grupo de células epiteliales, que liberan sus secreciones dentro de un lumen. El conducto por su parte, está revestido por epitelio y su función es transportar las secreciones desde la unidad secretora hasta la superficie revestida por epitelio.

## Según la forma de su unidad secretora:

- **Tubulares**: unidades secretoras con forma de tubo.
- **Alveolar o acinar**: unidades esféricas, cuando tienen relación con el [páncreas](#), se denominan acinares.
- **Tubuloalveolar**: comprenden tanto unidades secretoras tubulares como alveolares.

También se categorizan dependiendo si su conducto presenta ramificaciones o no.

#Cuando posee un conducto no ramificado se conoce como una glándula simple (Ej. gland. Sudorípara)

#Cuando posee un conducto ramificado es conocido como una glándula compuesta. (Ej. Páncreas)

## Según su función:

- **Glándulas serosas**: producen líquidos serosos y una sustancia acuosa que contiene enzimas.
- **Glándulas mucosas**: involucradas en la producción de moco, una glicoproteína viscosa (pegajosa).
- **Glándulas mixtas**: compuesto de glándulas serosas y mucosas que secretan una sustancia mixta que contiene líquido seroso y mucoso.

## Según su mecanismo de secreción:

- **Glándulas merócrinas:** son los más comunes y liberan sus productos de secreción por exocitosis. Los principales productos secretores de estas glándulas suelen ser proteínas.

- **Glándulas apócrinas:** liberan sus productos de secreción contenidos dentro de las vesículas unidas a la membrana. Este tipo de secreción es raro y estas glándulas se encuentran en la mama y constituyen algunas glándulas sudoríparas.

- **Glándulas holócrinas:** liberan células secretoras enteras, que luego se desintegran para liberar los productos de secreción. Este tipo de secreción se observa en las glándulas sebáceas asociadas con el folículo piloso.

La liberación de productos de secreción desde la unidad secretora es ayudada por algunas células contráctiles, conocidas como **células mioepiteliales**.

## Glándulas endócrinas

Las glándulas endocrinas liberan sus productos de secreción en el torrente sanguíneo y no a través de un conducto. Estas glándulas están rodeadas por una fuerte cápsula de tejido conectivo, que presenta extensiones fibrosas conocidas como trabéculas. Dichas trabéculas proporcionan soporte interno y le dan a la glándula una apariencia locular. Las glándulas endocrinas liberan secreciones conocidas como hormonas, que viajan a través del torrente sanguíneo para alcanzar sus células diana, donde provocan cambios funcionales. Las hormonas se almacenan comúnmente intracelularmente dentro de vesículas secretoras y se liberan de manera intermitente a través de exocitosis. Una excepción sería la glándula tiroides, que almacena sus hormonas extracelularmente como una molécula precursora inactiva. La secreción de hormonas es normalmente regulada por retroalimentación negativa, donde un aumento en el nivel de hormonas en la sangre disminuye su secreción.

principales glándulas del cuerpo

## Principales glándulas del cuerpo

### Glándulas sebáceas

Las glándulas sebáceas son glándulas exocrinas simples, ramificadas, acinares ubicadas dentro de la piel. Estas secretan una sustancia grasa denominada sebo, en el conducto folicular, que rodea el tallo del cabello. El sebo ayuda a mantener la piel flexible y previene la pérdida de agua. Estas se conocen como glándulas holócrinas, ya que el sebo se libera cuando las células secretoras se degeneran.

### Glándula hipófisis

La glándula hipófisis (glándula pituitaria o simplemente hipófisis) es una pequeña glándula endocrina ubicada en el sistema nervioso central, específicamente dentro del encéfalo, cuya función principal es la síntesis y regulación hormonal. Consta de dos partes, el lóbulo anterior o adenohipófisis y el lóbulo posterior o neurohipófisis. La **adenohipófisis secreta:**

- Hormona de crecimiento (GH)
- Prolactina
- Hormona adrenocorticotrópica hormone (ACTH)
- Hormona folículo estimulante (FSH)

- Hormona luteinizante (LH)
- Hormona estimulante de la tiroides (TSH)

La ACTH y TSH viajan hasta sus órganos diana, la glándula suprarrenal y la glándula tiroides, respectivamente, para estimular la liberación de más hormonas. La **neurohipófisis secreta** hormona antidiurética (ADH), también conocida como vasopresina y oxitocina.

## Páncreas

El páncreas es un órgano del sistema digestivo formado tanto por glándulas exocrinas como endocrinas. La mayor parte de este órgano tiene función endocrina y secreta un líquido alcalino rico en enzimas en el conducto pancreático, que se une al conducto colédoco antes de drenar en el [duodeno](#). Las glándulas exocrinas secretan las enzimas proteolíticas tripsinógeno y quimotripsinógeno, que son activados como tripsina y quimotripsina en el duodeno para colaborar en el proceso de la digestión.

El [páncreas](#) exocrino también secreta iones de bicarbonato, que neutralizan el quimo ácido cuando este llega al duodeno. También existen grupos de glándulas endocrinas ubicadas dentro del tejido exocrino y estos son conocidos como islotes pancreáticos (de Langerhans). Las dos hormonas principales liberadas por las glándulas endocrinas del páncreas son la **insulina y el glucagón**. El páncreas también secreta:

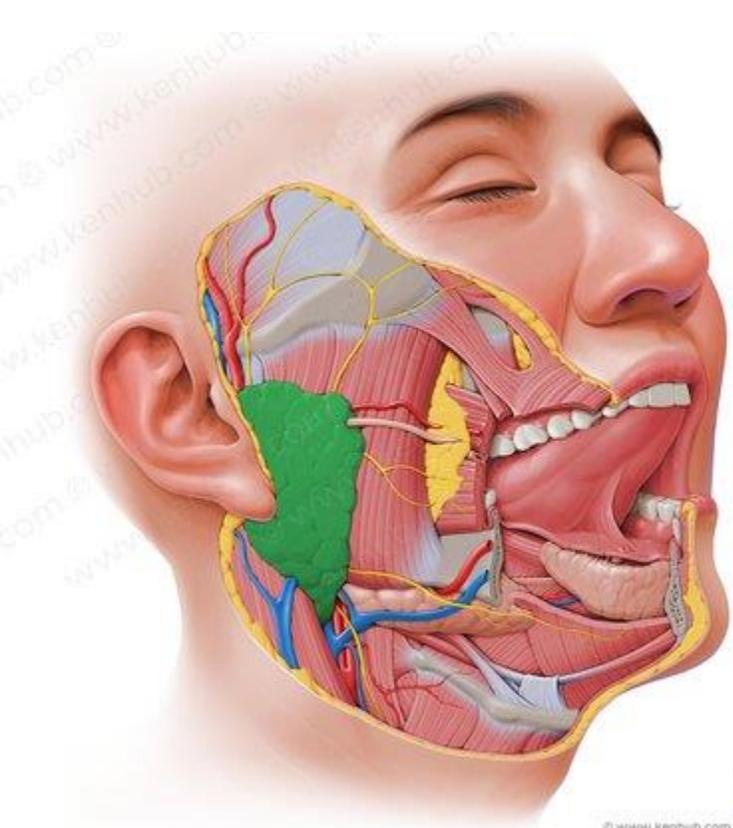
- Somatostatina
- Péptido vasoactivo intestinal (VIP)
- Polipéptido pancreático (PP)
- Motilina
- Serotonina

### Glándulas salivales

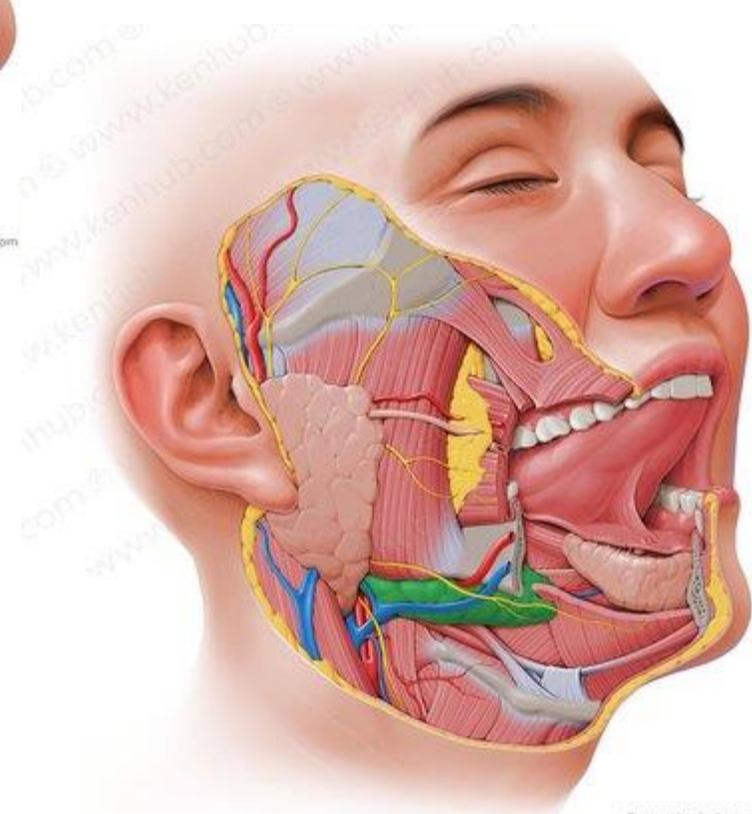
Las glándulas salivales (glándulas salivares) son glándulas exocrinas que se sitúan en la cabeza, dentro y alrededor de la cavidad oral y secretan su contenido salival en la boca. Su función es ayudar a mantener la mucosa oral protegida y lubricada. También ayudan en las etapas iniciales de la digestión durante la masticación de los alimentos, de modo que se crea un bolo alimenticio que está listo para ser deglutido y posteriormente procesado en las partes inferiores del aparato digestivo.

Las glándulas salivales contribuyen indirectamente a la digestión, por la actividad de las enzimas que excretan con la saliva. La principal enzima de la saliva es la amilasa, que inicia la digestión de los hidratos de carbono. Las glándulas varían mucho en su tamaño, pero también se clasifican según la estructura de la saliva que excretan.

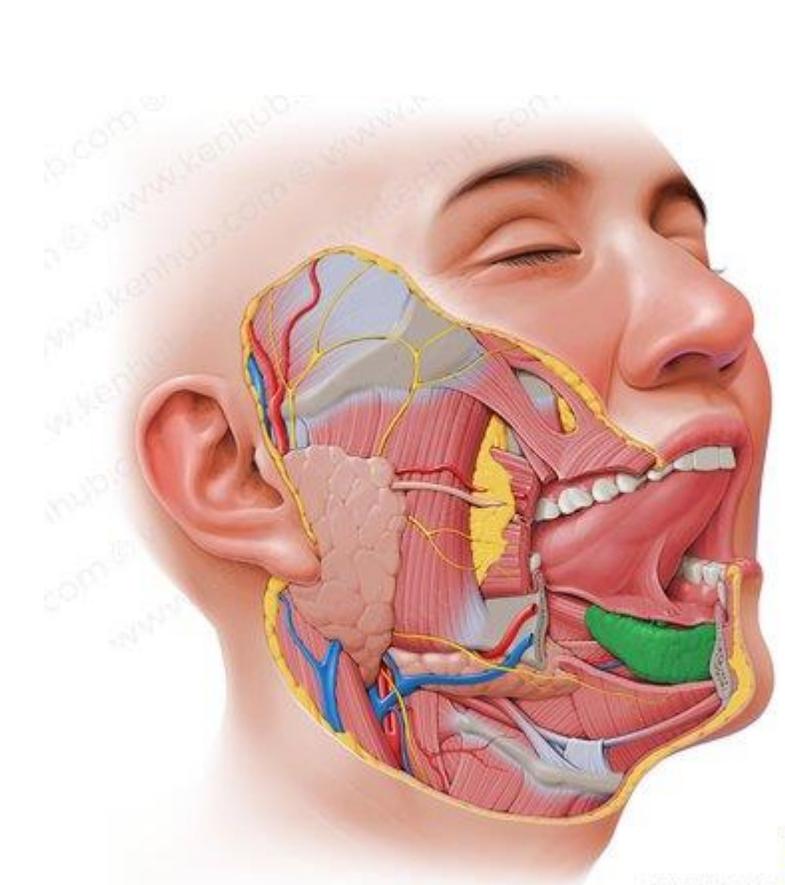
Función	Secretan saliva para las fases iniciales de la digestión y para la protección y lubricación de la cavidad oral
Tipos	Glándulas serosas: Glándula parótida Glándulas mucosas: Glándula sublingual, glándulas salivales menores Glándulas mixtas: Glándula submandibular (submaxilar)
Glándula parótida	Ubicación: Entre la rama de la mandíbula y el músculo esternocleidomastoideo Conducto excretor: Conducto parotídeo (conducto de Stensen/Stenon)
Glándula submandibular (submaxilar)	Ubicación: Debajo del músculo <a href="#">milohioideo</a> , en la región submandibular, frente a la fosa submandibular de la mandíbula Conducto excretor: Conducto submandibular (conducto de Wharton)
Glándula sublingual	Ubicación: Debajo del pliegue sublingual, frente a la fosa sublingual de la mandíbula Múltiples conductos excretores
Glándulas salivales menores	Ubicación: mucosa y submucosa bucal
Correlaciones clínicas	Quistes, inflamación, tumores



© www.kenhub.com



© www.kenhub.com



© www.kenhub.com



## Clasificación anatómica

Las glándulas salivales se dividen en glándulas **salivales mayores y menores**.

- Las **glándulas salivales mayores** son de gran tamaño. Cada glándula está formada por tejido exocrino que produce la saliva y la secreta en grandes cantidades en la cavidad bucal. La función principal de la saliva es ayudar a la digestión de los alimentos. Hay tres glándulas salivales mayores: **glándulas sublinguales, glándulas parótidas y glándula submaxilar**.

- Las glándulas **salivales menores** (secundarias o accesorias) son más pequeñas que las mayores. Se encuentran en la mucosa y submucosa de la boca. Su función principal es lubricar las paredes de la cavidad oral y **son las glándulas labiales, molares, palatinas y linguales**.

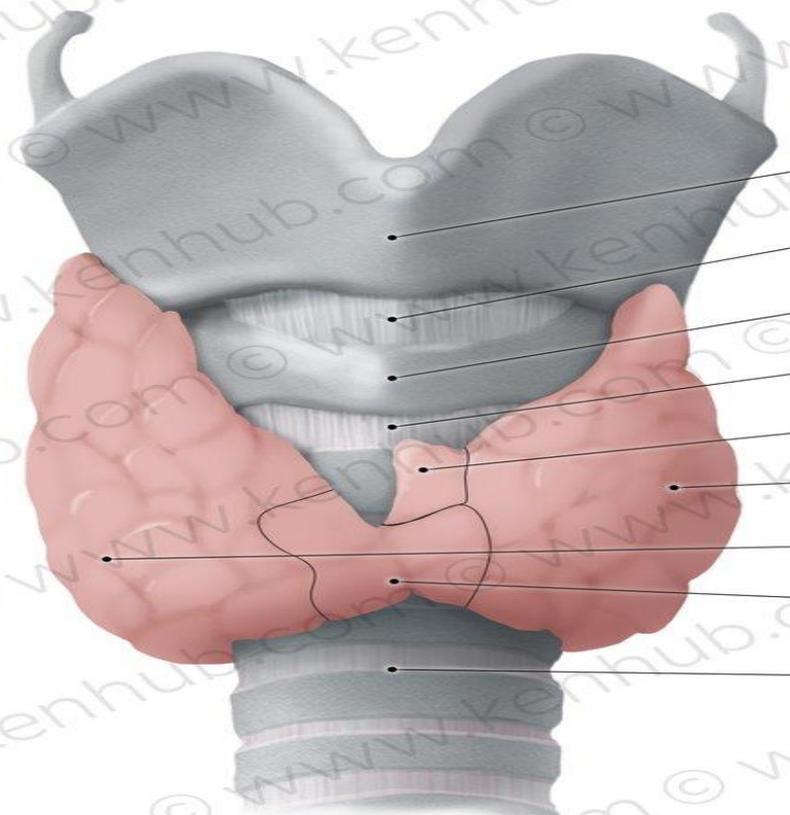
### Glándula tiroides

La glándula tiroides es una glándula endocrina ubicada en el cuello, anterior e inferior a la laringe. Grosso modo, la glándula se observa de coloración rojo parduzca; está formada por un lóbulo izquierdo y un lóbulo derecho conectados por un istmo.



Su función principal es la de producir, almacenar y secretar a las hormonas triyodotironina (T3) y tiroxina (T4). Estas hormonas basadas en yodo tienen varios efectos en el metabolismo de las grasas, proteínas y carbohidratos, como también en el desenvolvimiento del [sistema nervioso central](#) y crecimiento general. Las hormonas tiroideas son reguladas por el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides a través de la hormona reguladora de la tiroides (TRH, proveniente del [hipotálamo](#)) y la hormona estimulante de la tiroides (TSH, de la [glándula hipófisis](#))

Anterior



Cartílago tiroides

Ligamento cricotiroides

Cartílago cricoides

Ligamento cricotraqueal

Lóbulo piramidal de la glándula tiroides

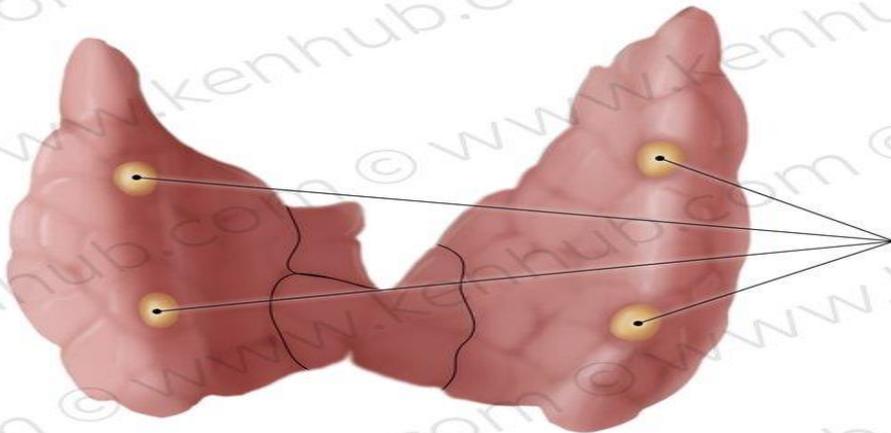
Lóbulo izquierdo de la glándula tiroides

Lóbulo derecho de la glándula tiroides

Istmo de la glándula tiroides

Tráquea

Posterior



Glándulas paratiroides

La glándula tiroides posee *forma de mariposa*, vascular, de coloración roja amarronada; es una glándula endocrina localizada en el centro de la región cervical anterior. En circunstancias normales, se extiende desde la quinta vértebra cervical (C5) hasta la primera [vértebra torácica](#) (T1). En promedio, la glándula pesa entre 15 y 25 gramos, siendo así la glándula endocrina más grande.

Su estructura irregular se encuentra encapsulada en la región pretraqueal de la [fascia](#) cervical profunda. Formada por un istmo [central](#) que conecta a los lóbulos derecho e izquierdo del órgano inferomedialmente. Entre los 8 meses y 15 años de edad, la tiroides no exhibe diferencia en hombres y mujeres. Sin embargo, la glándula es un poco más pesada en mujeres de más de 15 años en comparación con hombres de la misma edad.

Cada lóbulo posee forma cónica, con sus vértices dirigidos en sentido superolateral, con bases dirigidas hacia inferior y medial (entre el cuarto y quinto anillo traqueal). En su punto más ancho, cada lóbulo mide 3 cm aproximadamente en plano transversal, y 2 cm en la dimensión anteroposterior. Los lóbulos miden aproximadamente 5 cm de largo. El istmo descansa sobre los cartílagos traqueales segundo y tercero y mide 1,25 cm en sus planos transversal y vertical. En algunos individuos podría existir un tercer lóbulo en la glándula conocido como lóbulo piramidal. Este posee una estructura cónica y se extiende desde el istmo hasta el [hueso hioides](#). En algunos casos, también podría extenderse en la porción inferomedial del lóbulo izquierdo o derecho, siendo más común que surja del lóbulo izquierdo.

Los [cartílagos laríngeos](#) proporcionan anclaje a la estructura de la glándula tiroides. Posteromedialmente, la glándula se encuentra sujeta al cartílago **cricoides** por los ligamentos laterales. En algunas ocasiones, el levator glandulae thyroideae (elevador de la glándula tiroides), una estructura fibromuscular, une el istmo o el lóbulo piramidal al hueso hioides. Sin embargo, su ocurrencia es muy poco frecuente y debe considerarse una variación anatómica.

### Paratiroides

Las glándulas paratiroides son cuatro [estructuras glandulares](#) circulares adheridas a la cara posterior de la [glándula tiroides](#). La función de la paratiroides es producir la hormona paratiroidea (paratohormona, PTH) que actúa controlando los niveles de calcio y fósforo en la sangre. Cuando los niveles séricos de calcio caen de manera significativa, la hormona paratiroidea actúa en el esqueleto, riñones e intestino para restablecer los iones de calcio a un nivel homeostático.

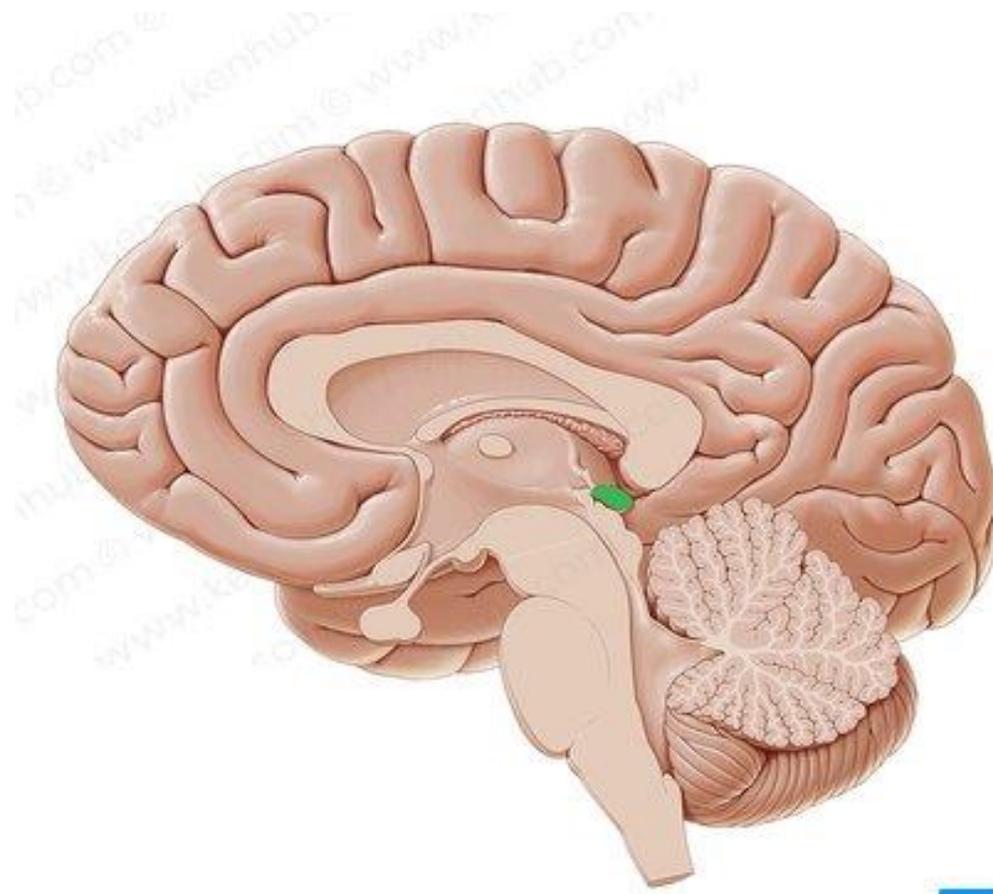


Las glándulas paratiroides son irrigadas por la arteria tiroidea inferior, su drenaje venoso es realizado por el plexo venoso tiroideo y los ramos tiroideos de los ganglios simpáticos cervicales son los encargados de su inervación.

**El hiperparatiroidismo es una condición que se desencadena como resultado de una producción excesiva de parathormona (PTH) por parte de la glándula paratiroides. Como consecuencia existe un aumento del nivel sérico de calcio, también conocido como hipercalcemia.**

# Glándula Pineal

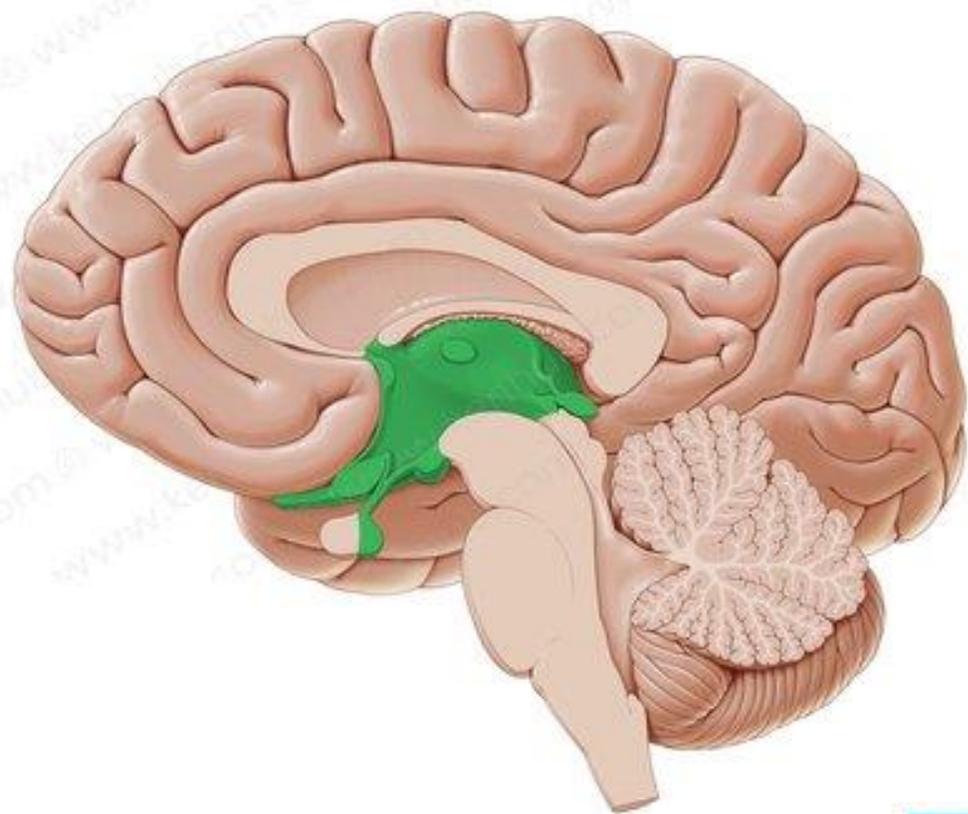
La glándula pineal, cuerpo pineal o epífisis cerebral es una estructura pequeña en forma de cono que comprende un parte del [diencéfalo](#). Es una [glándula neuroendocrina](#) que secreta a la hormona **melatonina** y a otras hormonas polipeptídicas cuya función reguladora se encuentra en otras [glándulas endocrinas](#).



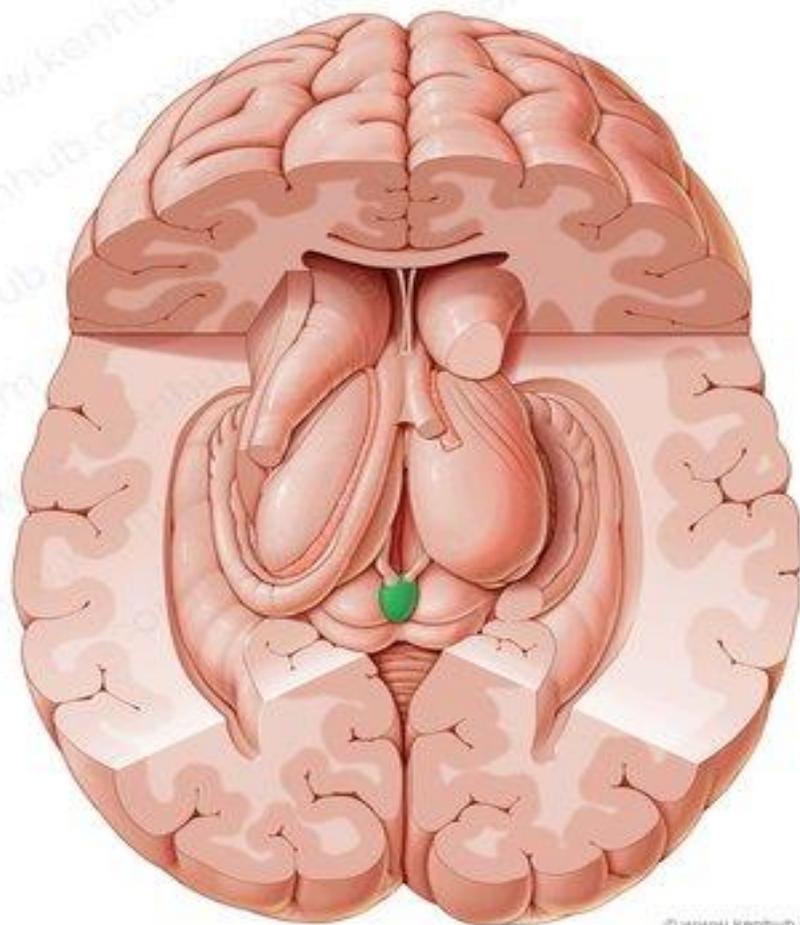
El **diencéfalo** es una estructura pareada con mitades simétricas ubicada en la porción caudal del prosencéfalo (parte anterior del cerebro, es la parte mas compleja y voluminosa del cerebro) entre el telencéfalo (contiene la información de la inteligencia, memoria, personalidad, habla, emociones, la capacidad para sentir y moverse y el [tronco encefálico](#), en el [sistema nervioso central](#). Este se encuentra en la región [central](#) del [encéfalo](#) conformando su núcleo central. Juega un rol de suma importancia en cuanto al procesamiento de la información sensitiva que proviene de todas las vías sensitivas ascendentes las cuales viajan a la [corteza cerebral](#), a excepción de las vías olfativas. También, juega un papel clave en el control autónomo. El diencéfalo está constituido por el:

- Epitálamo
- Tálamo
- Subtálamo
- Metatálamo
- Hipotálamo

El diencéfalo actúa como centro primario de transmisión y procesamiento de la información sensitiva y del control autónomo.



© www.kenhub.com



© www.kenhub.com



Esta glándula tiene varias funciones, la más importante es la de **mantener el ritmo circadiano del cuerpo (son cambios físicos, mentales y conductuales que siguen un ciclo de 24 hs, estos procesos naturales responden principalmente a la luz y la oscuridad) y regular el ciclo sueño-vigilia.** Además, la **glándula pineal** juega un papel en la modulación del inicio de la pubertad y del desenvolvimiento del sistema reproductor.

Las hormonas de la glándula pineal tienen una alta importancia reguladora debido a que influyen la actividad de otras glándulas endocrinas como la [hipófisis](#), el [páncreas endocrino](#), la [glándula suprarrenal](#), las glándulas paratiroides y las gónadas.

### **Melatonina:**

Es una hormona derivada de la serotonina

Tiene dos funciones primarias: modulación del ciclo sueño vigilia controlando el ritmo circadiano y la regulación del desarrollo del sistema reproductor.

El factor que define la producción de melatonina es la cantidad de luz que ingresa a la [retina](#). Cuando hay poca o nula entrada de luz, la producción de melatonina es estimulada, mientras que en la presencia de luz brillante la producción es inhibida. Esto significa que las concentraciones sanguíneas aumentan durante la oscuridad y decaen durante el día.

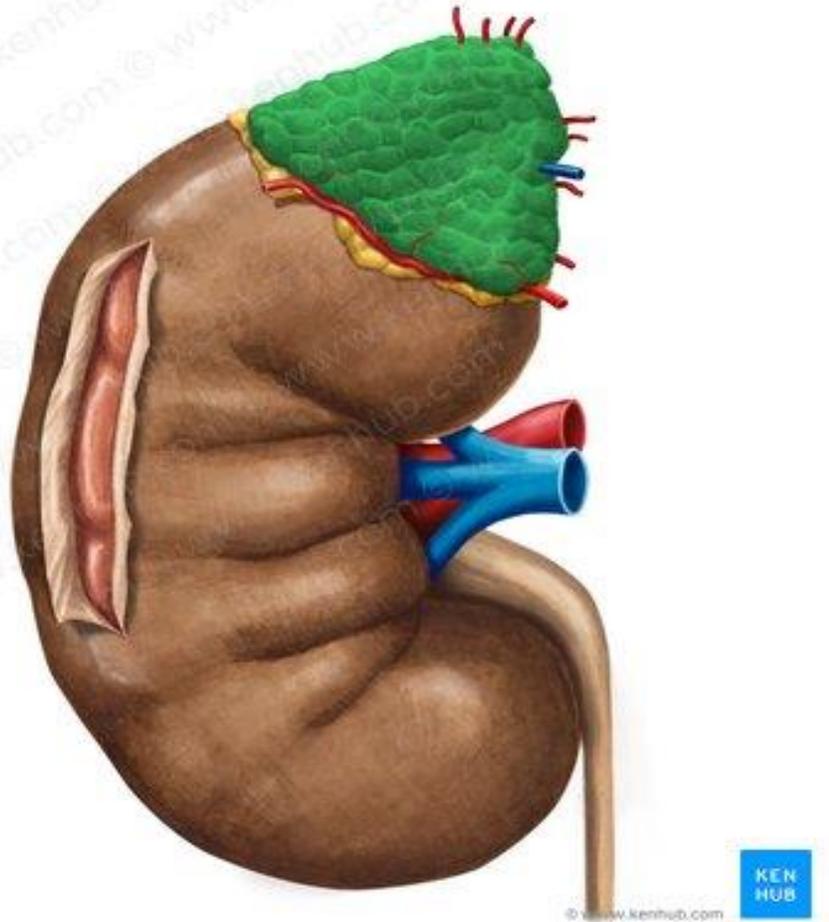
La glándula pineal inhibe la secreción de hormonas sexuales hipofisarias como la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Estas hormonas actúan sobre el correcto desarrollo y funcionalidad de los [ovarios](#) y [testículos](#). Entonces, la glándula pineal juega un papel en la regulación del inicio de la pubertad, y a su vez inhibe la maduración de los genitales hasta la pubertad.

### [Glándula suprarrenal](#)

Las glándulas suprarrenales, también llamadas glándulas adrenales o cápsulas suprarrenales, son un par de [glándulas](#) endocrinas localizadas sobre el polo superior del [riñón](#). Las glándulas suprarrenales juegan un rol importante en la regulación de funciones vitales básicas como la presión sanguínea, pero también están involucradas en la mediación de la respuesta corporal al estrés.

Cada glándula suprarrenal consta de una corteza y una médula, las cuales son con frecuencia consideradas dos órganos separados, dado que tanto su origen embriológico como su función son diferentes. La corteza se desarrolla a partir del mesodermo, mientras que la médula se origina de la cresta neural. La función de la glándula suprarrenal está regulada por la hormona ACTH secretada por la [adenohipófisis](#), por la angiotensina II producida por los riñones y por el [sistema nervioso simpático](#) (a través de los nervios esplácnicos mayores).

## Ubicación y relaciones



Las glándulas suprarrenales descansan sobre los polos superiores de cada riñón. Están envueltas por la fascia renal. Hacia arriba, a través de esta, las glándulas están conectadas a los pilares del diafragma. Las glándulas suprarrenales izquierda y derecha difieren ligeramente en su forma. La del lado derecho es más piramidal y posee ángulos más marcados debido a la poca disponibilidad de espacio ocasionada por el hígado. Esta glándula se ubica justo sobre el polo superior del riñón derecho. La glándula izquierda posee forma semilunar y se orienta más hacia el aspecto medial del riñón, sobre el hilio.

## Corteza suprarrenal

La corteza suprarrenal produce hormonas denominadas *corticoadrenal*, las cuales incluyen corticosteroides y andrógenos, que promueven la retención de agua y sodio durante los períodos de estrés. El resultado final de este efecto es el aumento en la presión sanguínea. La corteza consta de tres capas:

**1. La zona glomerular es la capa más externa.** Produce mineralocorticoides, de los cuales el más importante es la aldosterona. Esta hormona suprarrenal actúa en la retención de sodio, potasio y agua en los riñones. La producción de aldosterona es promovida principalmente por la angiotensina II.

**2. La zona fasciculada es la capa intermedia.** Produce glucocorticoides, principalmente **cortisol**. Esta hormona estimula la gluconeogénesis, la síntesis de glucógeno, y suprime la actividad del sistema inmune. La secreción de cortisol está regulada mediante un mecanismo de retroalimentación negativa que comienza con la ACTH. La ACTH (hormona adrenocorticotrópica) estimula la liberación de cortisol, el cual al alcanzar los niveles necesarios, inhibe la liberación de ACTH y por ende causa la disminución de la liberación de cortisol.

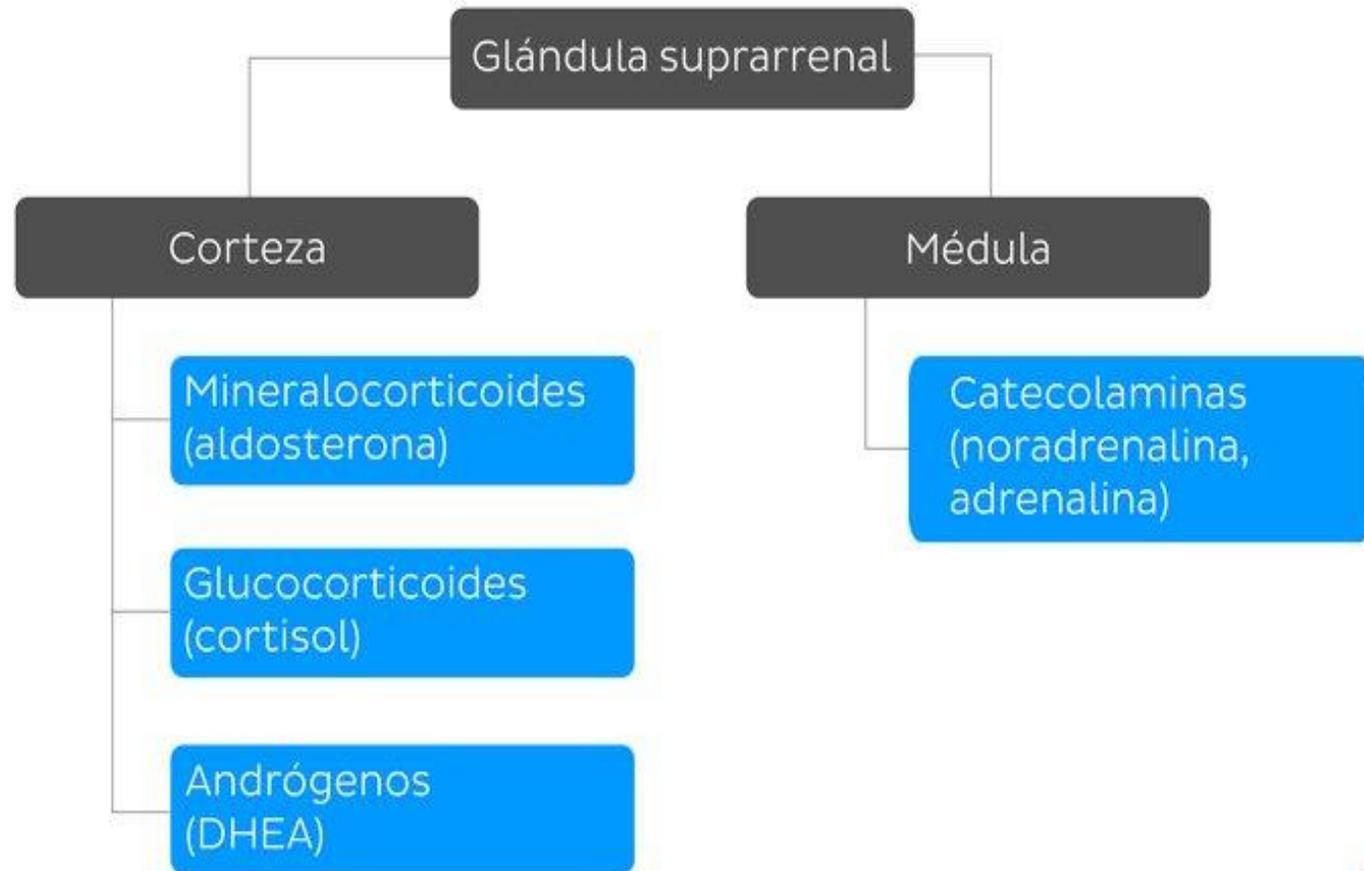
**3. La zona reticular es la capa más interna de la corteza suprarrenal.** Su función es producir andrógenos débiles, como la dehidroepiandrosterona o DHEA, la cual es luego convertida en testosterona (tanto en el sexo femenino como en el masculino). La secreción de DHEA también es regulada por la ACTH.

## Médula suprarrenal

La médula es la parte central de la glándula suprarrenal. Deriva embriológicamente de la **cresta neural**, tal como todos los ganglios nerviosos del cuerpo. Es por esto que algunos autores consideran que la médula suprarrenal es un conjunto de neuronas simpáticas postganglionares modificadas.

La médula suprarrenal está compuesta por células cromafines. La función principal de estas células es secretar catecolaminas tales como la adrenalina (epinefrina) y la noradrenalina (norepinefrina). La secreción de estas hormonas está regulada por el sistema nervioso simpático, en otras palabras, por las fibras nerviosas simpáticas que inervan la glándula suprarrenal. Estas fibras llegan a la médula suprarrenal a través de los nervios espláncnicos mayores.

El incremento en la liberación de catecolaminas ocurre durante los períodos de estrés. Dentro de los efectos de estas hormonas están la vasoconstricción (la cual aumenta la presión arterial), aumento de la frecuencia cardíaca y de los niveles de glucosa en sangre.



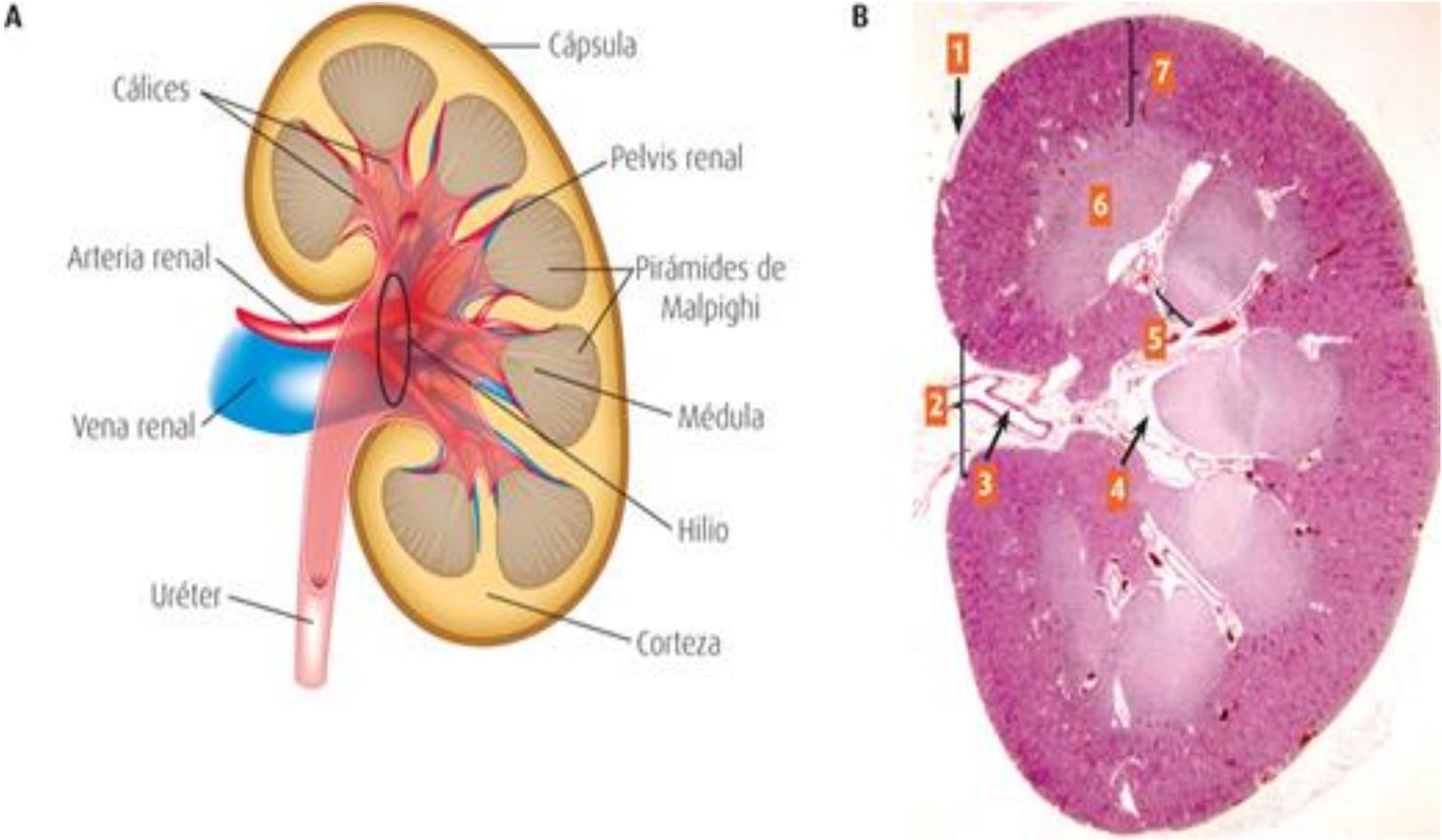
# Sistema urinario

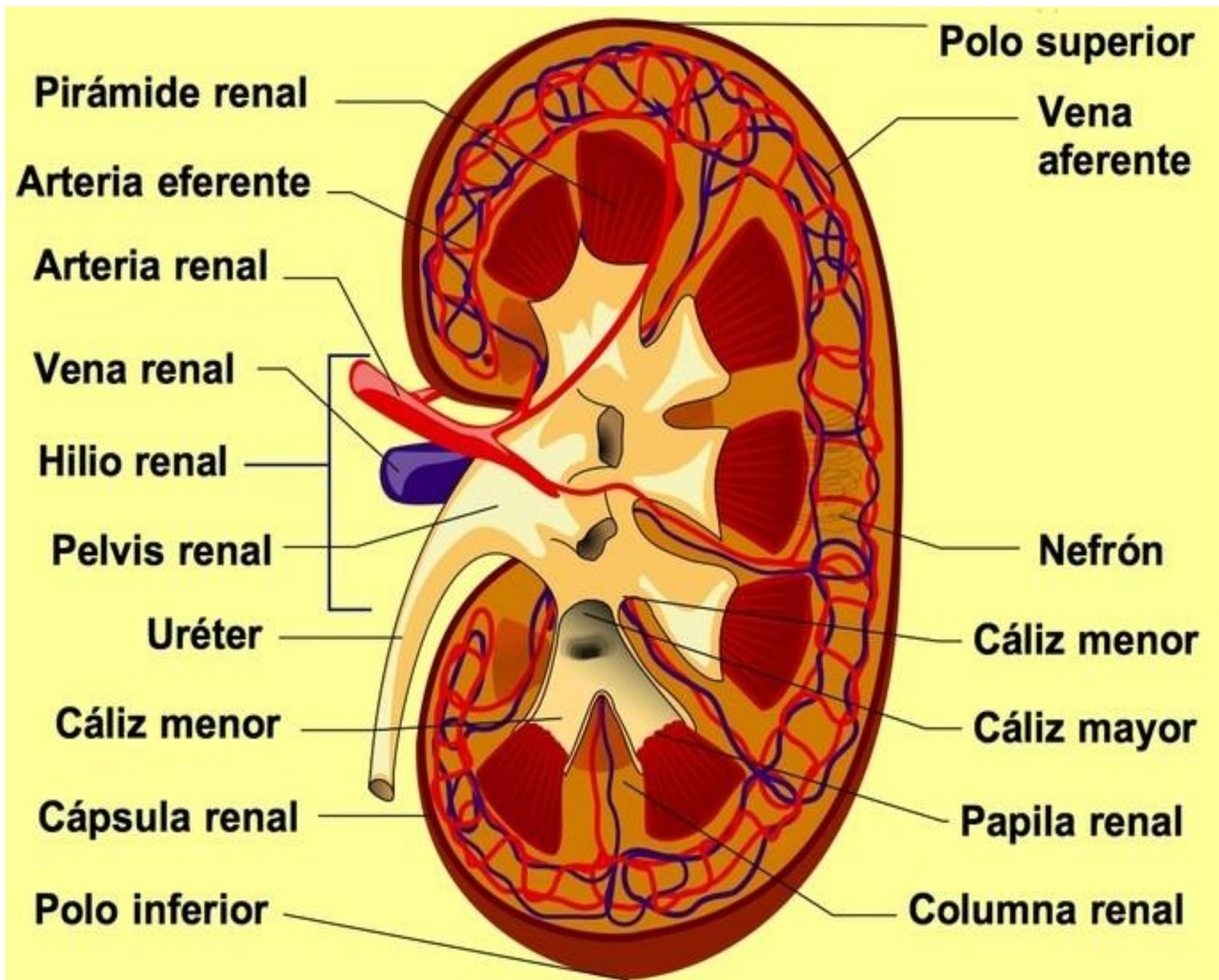
El sistema urinario está compuesto por dos riñones, dos uréteres, la vejiga y la uretra. Los riñones producen la orina, los **uréteres** la conducen, la **vejiga** la almacena y al final la **uretra** evacua el contenido de ésta fuera del cuerpo. Este aparato contribuye, junto con los pulmones y el hígado, a mantener la homeostasis, ya que a través de la orina se eliminan del organismo ciertos productos finales del metabolismo y se conservan agua, electrolitos y otros elementos. Además de esta función reguladora, el riñón también funciona como un órgano endocrino. Las hormonas que sintetiza y secreta el riñón incluyen la **renina**, una enzima que participa en la regulación de la presión arterial, y la **eritropoyetina**, que regula la eritropoyesis (formación de eritrocitos), entre otras más.

## Estructura general del riñón

Los riñones son órganos grandes (11 cm de largo, 4 a 5 cm de ancho y 2 a 3 cm de grueso) de color rojizo y forma de haba y están ubicados en el retroperitoneo a ambos lados de la columna vertebral. Cada riñón presenta un borde convexo y otro cóncavo proyectado hacia la línea media, donde se forma una incisura profunda denominada **hilio**

Por este sitio entran y salen vasos, nervios, y contiene la parte ensanchada del uréter llamada **pelvis renal**. El riñón está rodeado por una cápsula delgada de tejido conectivo denso, irregular, con fibras elásticas y miofibroblastos, que se continúa hacia el interior del riñón a la altura del hilio, en un espacio en forma de cuña, ocupado por tejido conectivo laxo y tejido adiposo conocido como **seno renal**. El riñón presenta dos polos: superior e inferior. En el polo superior de cada riñón se localiza una glándula suprarrenal, incluida en una gruesa capa de tejido adiposo.





El parénquima renal consta de dos capas; una corteza externa y una médula interna. Estas presentan alrededor de un millón de nefronas productoras de orina. La orina es recolectada dentro de un sistema de cálices renales, que son una serie de cámaras distintivas dentro del riñón. Los cálices aumentan gradualmente de tamaño, comenzando con los cálices menores, que se abren en los cálices mayores, más grandes, que luego vacían su contenido en la pelvis renal. Desde la pelvis renal, la orina pasa hacia el uréter. La porción del riñón que contiene los cálices, la pelvis renal, el uréter y los vasos renales es llamada seno renal.

La **corteza renal** es la capa más externa del tejido renal. Es más oscura que la médula renal subyacente porque recibe más del 90% de la irrigación del riñón. La corteza tiene una apariencia granulada, ya que contiene principalmente partes ovoides y enrolladas de las nefronas (corpúsculos renales y túbulos contorneados).

La **médula renal** tiene la apariencia de rayas, ya que contiene las estructuras de nefrona verticales (túbulos, conductos colectores). Consta de pirámides renales (medulares) separadas por proyecciones de la corteza renal (columnas renales). Los vértices de las pirámides se dirigen hacia la pelvis renal y se abren en los cálices mayores por medio de láminas perforadas en sus superficies (área cribosa). Cada pirámide renal, rodeada por tejido cortical, forma un lóbulo renal. Los lóbulos renales se subdividen en lobulillos. Cada lobulillo está formado por un grupo de nefronas que desembocan en un conducto colector. Estas estructuras pueden ser observadas en un corte coronal del riñón.

## Nefrona

La nefrona es la unidad funcional del riñón. Produce orina concentrada al realizar el ultrafiltrado de la sangre. Una nefrona consiste en dos porciones principales: un corpúsculo renal y su sistema de túbulos renales asociado.

Los corpúsculos renales se ubican en la corteza renal, mientras que sus sistemas tubulares se extienden dentro de la médula. Dependiendo de su distribución y morfología, existen dos tipos principales de nefronas en el riñón; cortical y yuxtamedular. Las nefronas corticales tienen sus corpúsculos cercanos a la cápsula renal. Sus túbulos son muy cortos y se extienden solamente en la médula superior. Los corpúsculos de las nefronas yuxtamedulares se localizan cerca del borde corticomedular. Sus sistemas tubulares son mucho más largos, extendiéndose profundamente en la médula.

Cada nefrona está rodeada por una red de capilares. Ramas de las arterias renales interlobulillares entran a la nefrona como arteriola aferente, forman un aglomerado capilar (glomérulo) que sale de la nefrona como arteriola eferente. La red capilar entonces continúa para rodear las nefronas del sistema tubular renal como capilares peritubulares, formando las arteriolas rectas alrededor del asa de Henle, estos capilares peritubulares secretan eritropoyetina (EPO), una hormona que regula la producción de glóbulos rojos.

## Corpúsculo renal

El corpúsculo renal es el aparato de filtración de la nefrona. Cada corpúsculo consta de dos elementos principales; el glomérulo y la cápsula glomerular (de Bowman). El glomérulo consiste en una red de capilares formados por ramas de la arteria renal (arteriolas aferentes y eferentes).

La cápsula glomerular rodea al glomérulo. Esta consta de dos capas (hojas parietal y visceral), que limitan una cavidad llamada espacio capsular glomerular (de Bowman/ espacio urinario). La hoja visceral está formada por células especiales denominadas podocitos. Los podocitos cubren las paredes de los capilares glomerulares, se interdigitan entre sí y forman ranuras estrechas entre sus proyecciones. La hoja parietal está formada por epitelio escamoso simple y se continúa con los túbulos de las nefronas. Las arteriolas aferentes y eferentes entran al corpúsculo renal por el polo vascular, mientras que el lugar donde la cápsula glomerular se estrecha y continúa como el segmento proximal grueso de la nefrona es denominado polo urinario.

## Filtración glomerular

El corpúsculo renal es el punto de inicio de la formación de la orina. La sangre sistémica pasa a través del sistema capilar glomerular y es filtrada para formar la orina primaria (ultrafiltrado).

El aparato de filtración del riñón está formado por tres capas de tejido; el **endotelio de los capilares glomerulares**, la **membrana basal glomerular** (MBG) y **los podocitos** (hoja visceral de la cápsula renal). Los capilares glomerulares están compuestos por **endotelio fenestrado**, donde estas fenestraciones funcionan como poros. La MBG es más compleja que otras membranas basales epiteliales. Consta de tres capas; una gruesa lámina densa central y dos capas más delgadas (lámina rara interna y lámina rara externa).

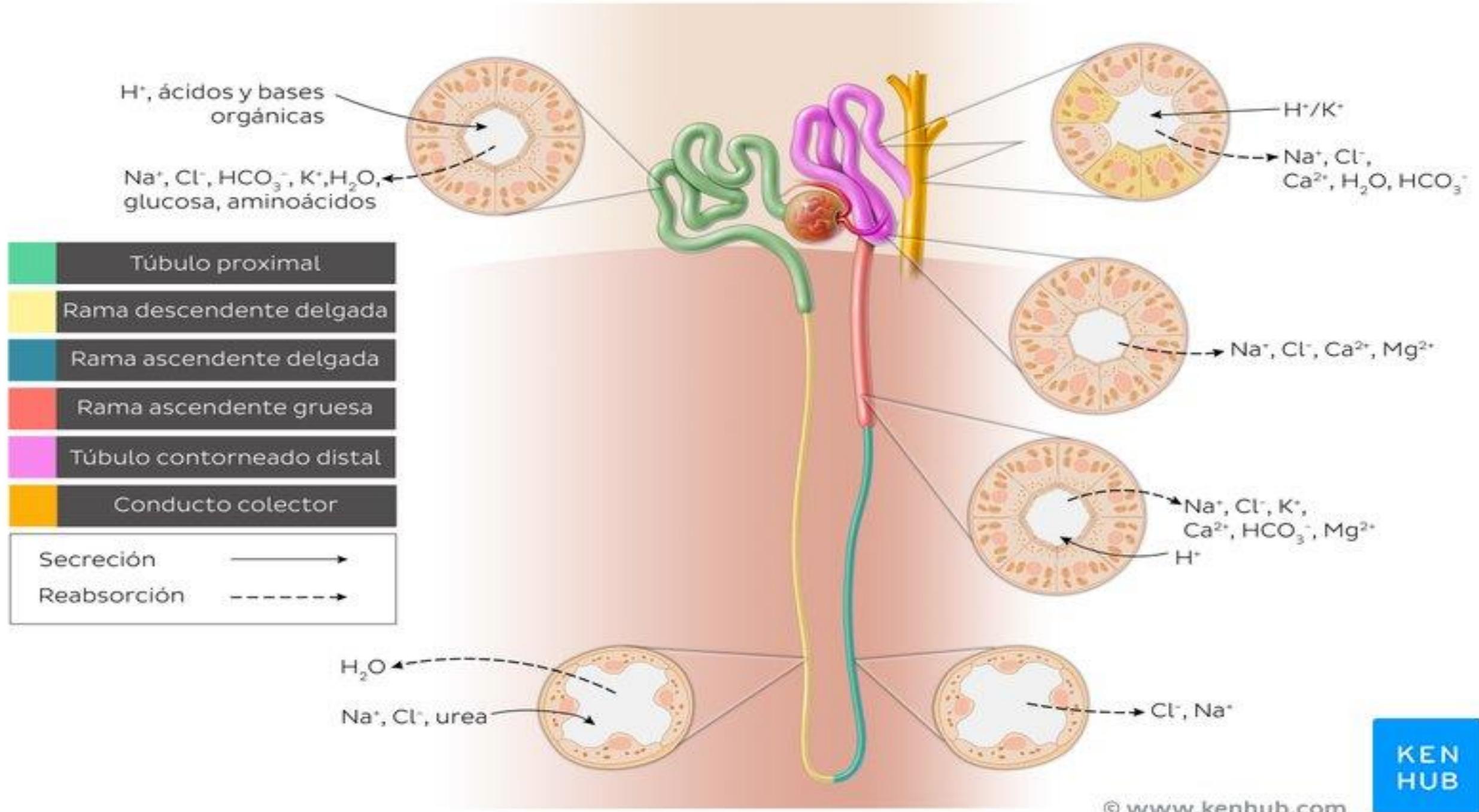
### Sistema de túbulos renales

El sistema tubular es la parte de la nefrona que transforma el ultrafiltrado glomerular en orina al absorber las moléculas necesarias y secretar las sustancias innecesarias y de desecho. Consta de tres partes:

- **Túbulo proximal**: túbulos contorneados proximales y túbulo recto proximal
- **Asa de Henle**: ramas ascendente y descendente
- **Túbulo distal**: túbulo recto distal y túbulo contorneado distal

#### Túbulo proximal

Es la primera parte del sistema tubular. Consiste en segmentos contorneados y rectos. El túbulo contorneado proximal se localiza dentro de la corteza renal y es continuo con el espacio capsular.



El **túbulo recto proximal** (o rama delgada descendente del asa de Henle) se extiende inferiormente hacia la médula. Ambas partes están compuestas por epitelio **cúbico simple**, rico en mitocondrias y microvellosidades (borde dispuesto en forma de cepillo). Esta morfología está adaptada a la función de absorción y secreción del túbulo proximal. Más de la mitad del agua y las moléculas filtradas previamente retornan a la sangre (reabsorción) por los túbulos proximales.

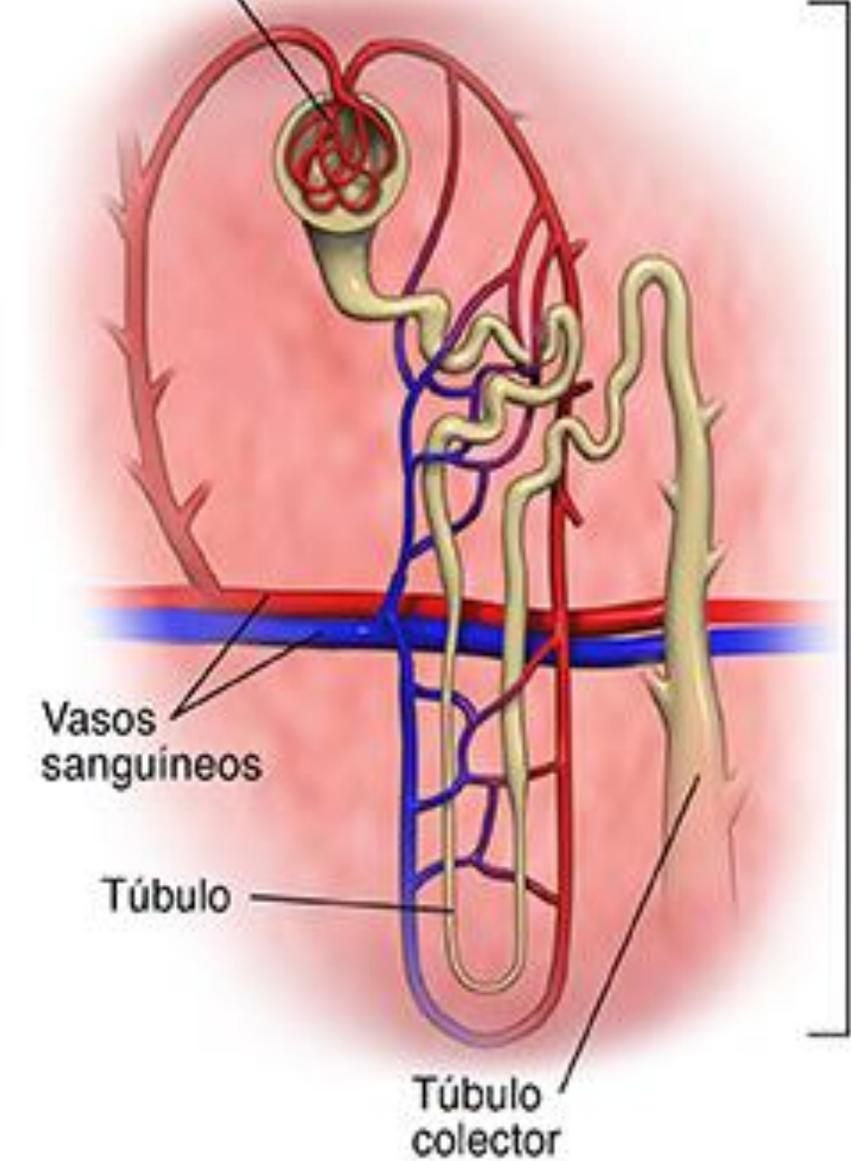
### [Asa de Henle](#)

El asa de Henle es la curva en forma de U de una nefrona que se extiende a través de la médula del riñón. Histológicamente, consiste en dos partes; rama descendente delgada y rama ascendente delgada. Ambas ramas están compuestas por epitelio escamoso simple. Las células tienen pocas organelas, poca o ninguna microvellosidad y capacidad de secreción baja. Las dos ramas trabajan en paralelo, con los capilares de arteriolas rectas, para ajustar los niveles de sal (sodio, cloro, potasio) y agua del filtrado. Para ser más específicos, la rama descendente es altamente permeable al agua y menos permeable a solutos, mientras que la rama ascendente es todo lo contrario.

### [Túbulo distal](#)

El túbulo distal también consta de segmentos rectos y contorneados. El túbulo recto distal (rama ascendente gruesa del asa de Henle) se continúa desde la rama ascendente delgada del asa de Henle al nivel entre la médula interna y externa.

Glomérulo



Arteriola eferente

Glomérulo



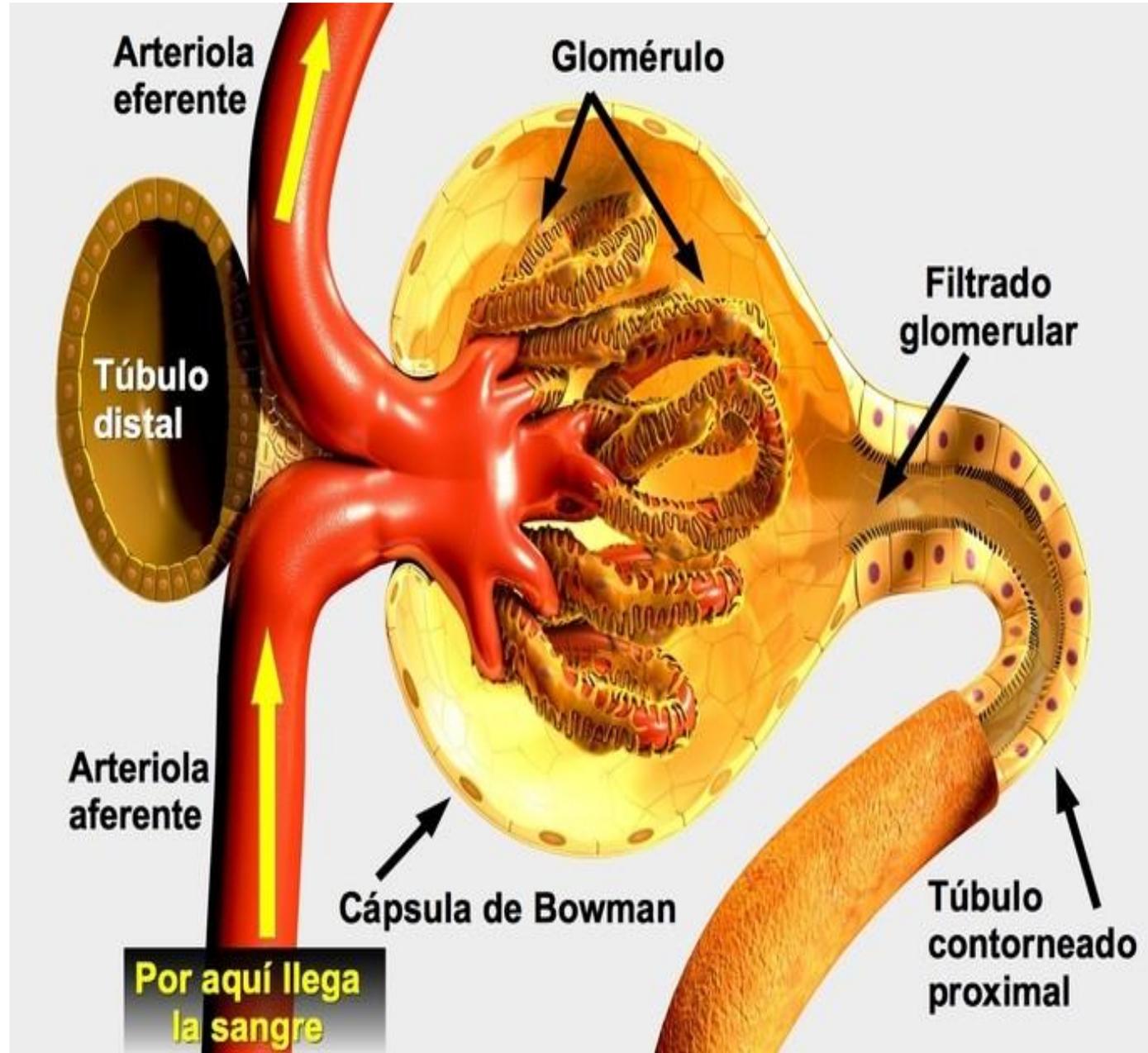
Arteriola aferente

Cápsula de Bowman

Filtrado glomerular

Por aquí llega la sangre

Túbulo contorneado proximal



El túbulo contorneado distal se proyecta en la corteza. Ambas partes del túbulo distal están compuestas por epitelio cúbico simple, morfológicamente similar al túbulo proximal.

### Sistema colector

El sistema colector del riñón está formado por una serie de tubos que transportan la orina desde la nefrona hacia los cálices menores. Los conductos colectores entonces viajan a través de la médula del riñón, convergiendo en el vértice de cada pirámide renal. Aquí, varios conductos se fusionan para formar un solo conducto papilar grande (de Bellini), que se abre dentro del cáliz menor a través del área cribosa.

Los conductos colectores se denominan corticales o medulares, según la parte del parénquima renal en la que se encuentre esa parte del conducto. Están formados por células epiteliales, que se vuelven progresivamente más altas a medida que los conductos se hacen más grandes.

- **Conductos colectores corticales** - epitelio cúbico simple
- **Conductos colectores medulares**- [epitelio cilíndrico simple](#)
- **Conductos papilares** - epitelio cilíndrico simple

La mácula densa, responde a altos niveles de cloruro de sodio en el filtrado, liberando sustancias químicas vasoconstrictoras. Estos químicos causan la vasoconstricción de la arteriola aferente, reduciendo así la presión glomerular y, a su vez, la tasa de filtración. Este sistema mantiene una presión casi constante dentro de las nefronas. La presión arterial sistémica está regulada por medio del sistema **renina-angiotensina-aldosterona**. La presión arterial baja, reconocida por barorreceptores, estimula a las células **granulares yuxtaglomerulares** a secretar una enzima llamada **renina**. La renina, a su vez, activa el **sistema renina-angiotensina-aldosterona**, aumentando la presión arterial sistémica por medio de las acciones de la angiotensina y aldosterona.

### Secreción y reabsorción

La función de la nefrona es mantener la homeostasis de los fluidos del cuerpo por medio de la excreción de productos de desecho en la orina. La anatomía de la nefrona está especializada para producir orina a partir de la sangre a través de 4 procesos principales:

**#Filtración** (ocurre en el corpúsculo renal de la nefrona)

**#Reabsorción** (recupera las moléculas que se perdieron durante el filtrado)

**#Secreción** (cuando el agua y las moléculas salen de los capilares peritubulares y vuelven a entrar para ser filtrados)

**#Excreción** (el producto restante, la orina)

La regulación de estos procesos incluyen: un mecanismo pasivo (sistema de intercambio a contracorriente), nervioso ([sistema nervioso simpático](#)) y hormonal (angiotensina, aldosterona y hormona antidiurética). El resultado de todo este proceso es la orina, un líquido altamente concentrado que contiene desperdicio metabólico y exceso de sustancias. La orina en condiciones de normalidad está libre de microorganismos, glucosa, células sanguíneas y proteínas de la sangre.

### Uréteres

Existen dos uréteres en total, cada uno es un conducto muscular de 25 a 30 cm de longitud con [lumen](#) estrecho, que transporta la orina desde el riñón hasta la vejiga urinaria y también conecta las dos estructuras. Los uréteres cursan un trayecto descendente desde el vértice de las pelvis renales ubicadas en los hilos de los riñones, pasando por encima del borde pélvico en la bifurcación de las arterias ilíacas comunes. Luego corren a lo largo de la pared lateral de la pelvis y entran en la vejiga urinaria, formando los dos puntos superiores del triángulo de la vejiga urinaria. Las partes abdominales de los uréteres son retroperitoneales a lo largo de su curso.

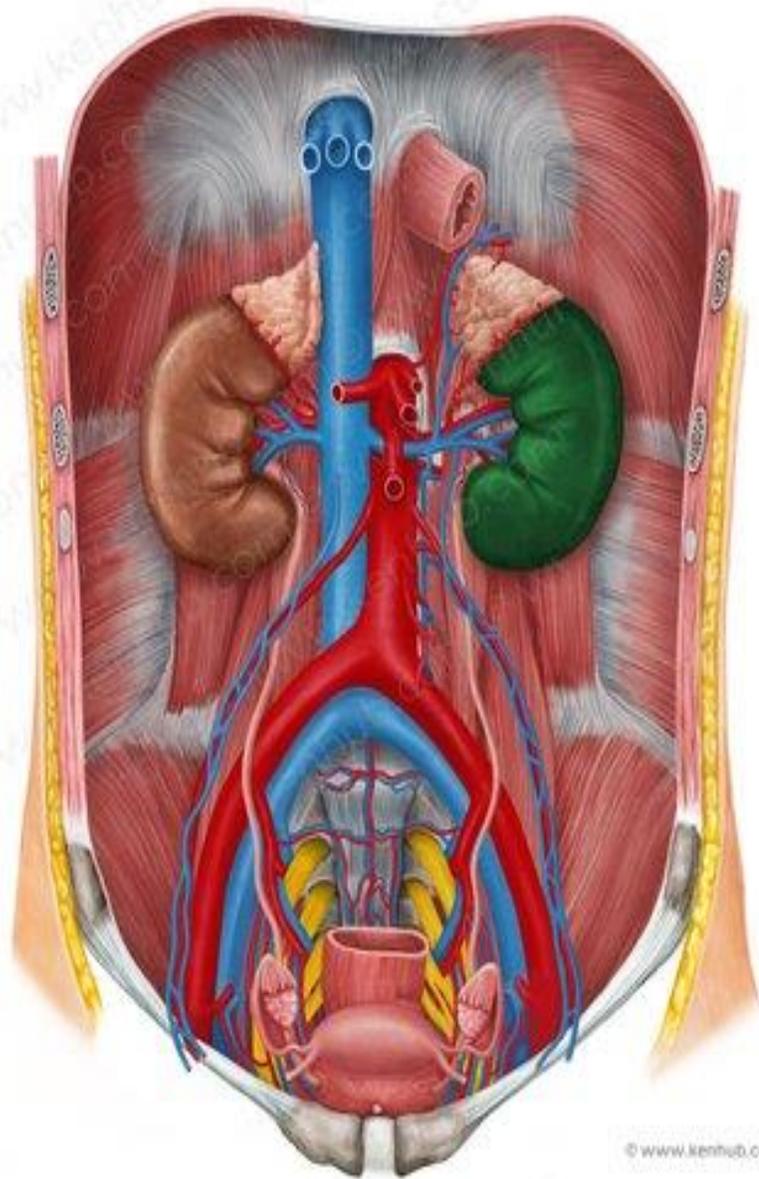
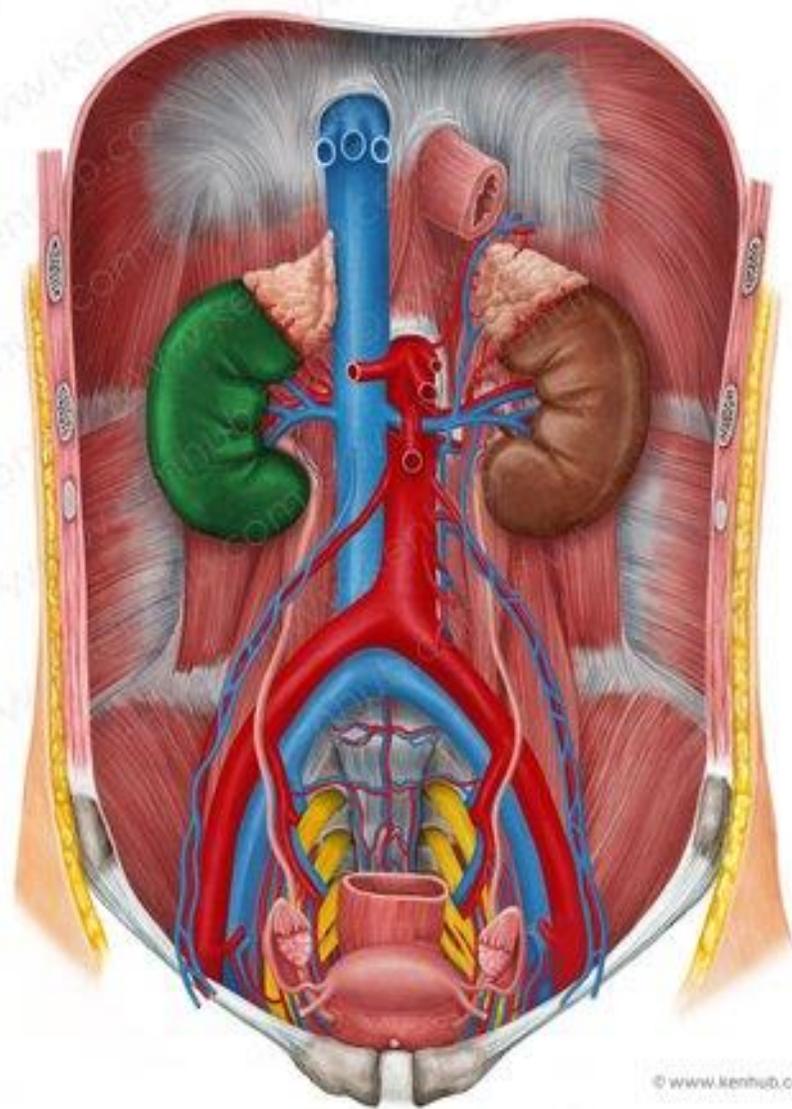
Los uréteres normalmente se contraen de forma variable en tres lugares a lo largo de su trayecto desde los riñones hasta la vejiga urinaria:

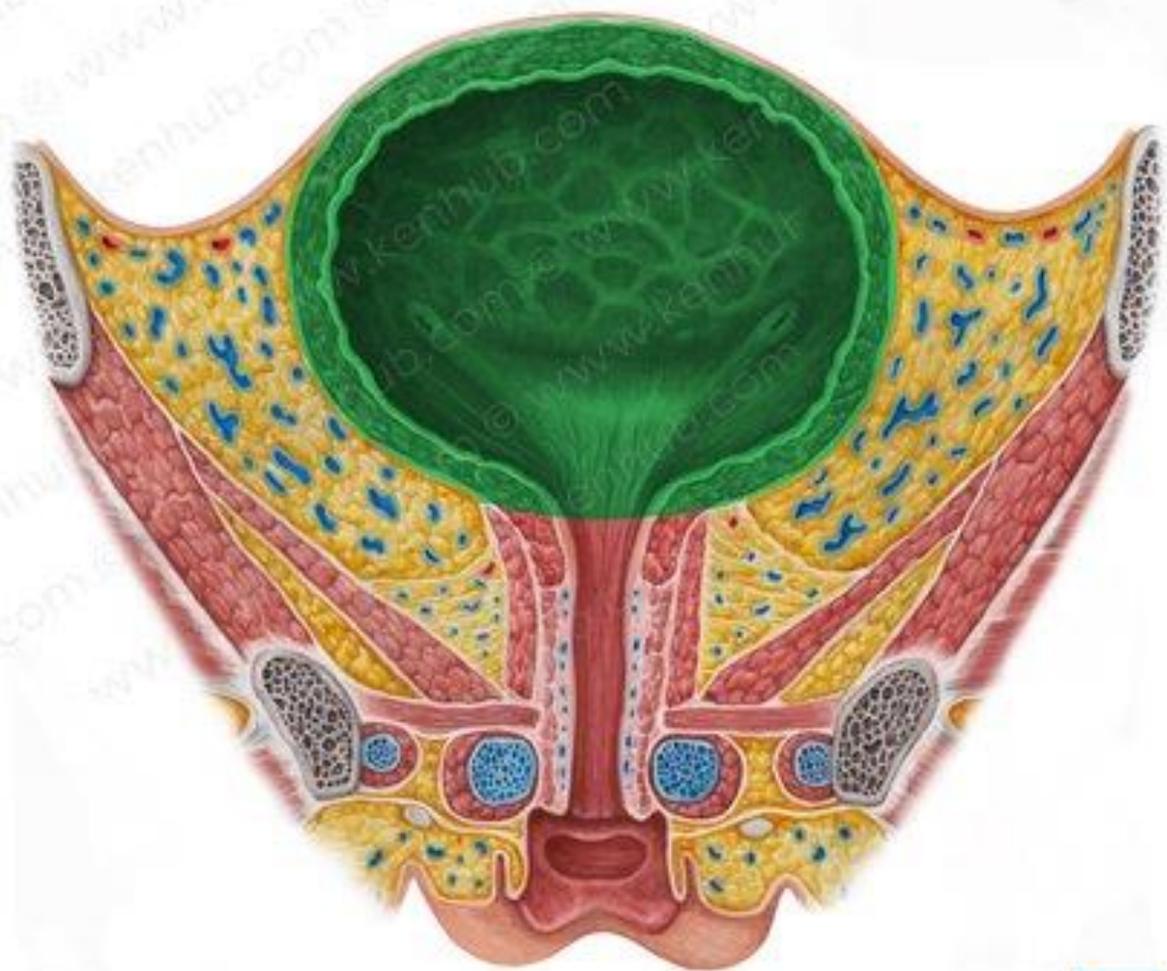
- En la unión de los uréteres y las pelvis renales
- Donde los uréteres cruzan el borde de la entrada pélvica
- Durante su paso a través de la pared de la vejiga urinaria

Estas áreas estrechas son sitios potenciales de obstrucción por cálculos ureterales (renales). Las contracciones de la musculatura de la vejiga urinaria actúan como esfínteres, evitando el reflujo de orina hacia los uréteres cuando la vejiga se contrae, aumentando la presión interna durante la micción. La orina se transporta por los uréteres mediante contracciones peristálticas.

### [Vejiga urinaria](#)

Es una víscera hueca con fuertes paredes musculares que se caracteriza por su distensibilidad. Las paredes de la vejiga están compuestas principalmente por el músculo detrusor. En los hombres, hacia el cuello de la vejiga, las fibras del músculo detrusor forman un esfínter involuntario llamado esfínter uretral interno. Este esfínter se contrae durante la eyaculación para prevenir la eyaculación retrógrada (reflujo de eyaculación) del semen hacia la vejiga. Algunas fibras del músculo detrusor discurren radialmente y ayudan a abrir el orificio uretral interno. Los orificios ureterales y el orificio uretral interno están en los ángulos del triángulo de la vejiga.





© www.kenhub.com

KEN  
HUB



© www.kenhub.com

KEN  
HUB

Al final de la micción, la vejiga de un adulto normal prácticamente no contiene orina. Cuando está vacía, la vejiga urinaria tiene forma piramidal. Externamente tiene un ápice, cuerpo, fondo y cuello. Las superficies de la vejiga, una superior, 2 inferolaterales y una posterior, son más evidentes cuando se observa una vejiga vacía.

Cuando está vacía, la vejiga urinaria del adulto se encuentra en la pelvis menor, y se encuentra parcialmente superior y parcialmente posterior a los [huesos](#) púbicos. En infantes o en niños pequeños, la vejiga urinaria está en el abdomen incluso cuando está vacía. La vejiga generalmente entra en la pelvis mayor a los 6 años de edad; sin embargo, no se localiza completamente dentro de la pelvis menor hasta después de la pubertad. Una vejiga vacía, en el adulto, se encuentra casi por completo en la pelvis menor. A medida que la vejiga se llena, ingresa a la pelvis mayor, en algunas personas, la vejiga llena puede ascender hasta el nivel del ombligo.

### [Uretra masculina](#)

La uretra masculina es un tubo muscular (de 18 a 22 cm de largo) que transporta la orina desde el orificio uretral interno de la vejiga urinaria hasta el orificio externo de la uretra, ubicado en la punta del glande del [pene](#) en los hombres. La uretra también proporciona una salida para el semen (esperma y secreciones glandulares).

- La **parte intramural** (pre-prostática) (0,5 - 1,5cm de largo)
- La **uretra prostática** (3 - 4 cm de largo)
- Parte **intermedia** (membranosa)(1 - 1,5 cm de largo)
- La **uretra esponjosa** (aproximadamente 15 cm de largo)

La parte intramural de la uretra (uretra pre-prostática) varía en diámetro y longitud, dependiendo de si la vejiga se está llenando (el cuello de la vejiga se contrae de forma tónica, por lo que el orificio uretral interno es pequeño y elevado; el orificio uretral durante el llenado vesical) o el vaciado (el cuello está relajado, por lo que el orificio es ancho y bajo; el orificio uretral durante el vaciado vesical).

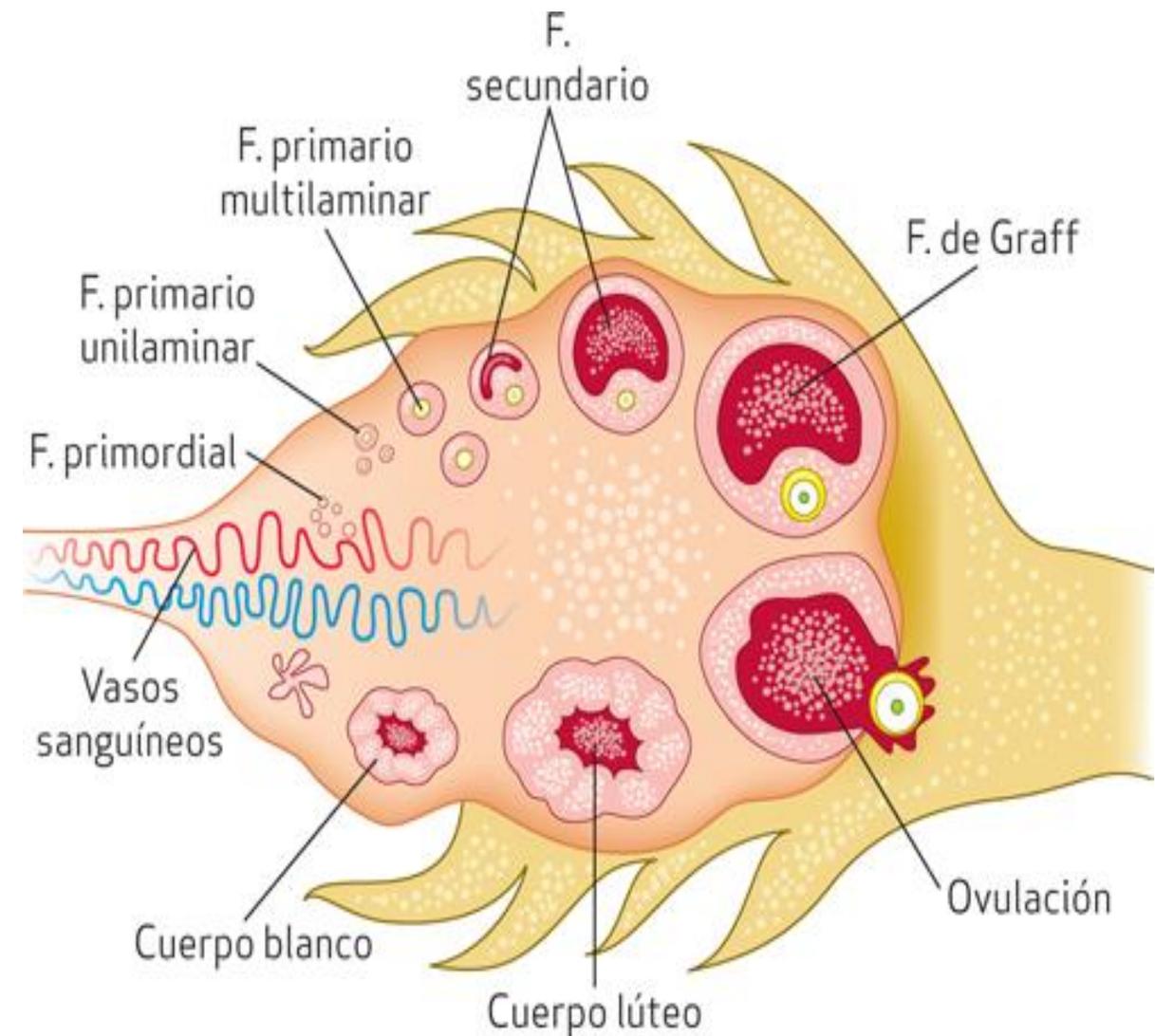
### Uretra femenina

La uretra femenina mide aproximadamente 4 cm de largo y 6 mm de diámetro, se encuentra anterior a la vagina formando una elevación en la pared vaginal anterior.

## OVARIOS

Los ovarios son 2 cuerpos ovalados en forma de almendra, de aproximadamente 3 cm. de longitud, 1 cm. de ancho y 1 cm. de espesor. Se localiza uno a cada lado del útero y se mantienen en posición por varios ligamentos como, por ejemplo, el ligamento ancho del útero que forma parte del peritoneo parietal. Los ovarios constituyen las gónadas femeninas y tienen el mismo origen embriológico que los testículos o gónadas masculinas. En los ovarios se forman los gametos femeninos u óvulos, que pueden ser fecundados por los espermatozoides a nivel de las trompas de Falopio, y se producen y secretan a la sangre una serie de hormonas como la **progesterona, los estrógenos, la inhibina y la relaxina**. En los ovarios se encuentran los folículos ováricos que contienen los ovocitos en sus distintas fases de desarrollo, además, secretan estrógenos a la sangre, a medida que los ovocitos van aumentando de tamaño. El folículo maduro o folículo De Graaf es grande, está lleno de líquido y preparado para romperse y liberar el ovocito. A este proceso se le llama ovulación. Los cuerpos lúteos o cuerpos amarillos son estructuras endocrinas que se desarrollan a partir de los folículos ováricos que han expulsado sus ovocitos u óvulos en la ovulación y producen y secretan a la sangre diversas hormonas como progesterona, estrógenos, relaxina e inhibina hasta que, si el ovocito no es fecundado, degeneran y son reemplazados por una cicatriz fibrosa. Antes de la pubertad, la superficie del ovario es lisa 6 mientras que después de la pubertad se cubre de cicatrices progresivamente a medida que degeneran los sucesivos cuerpos lúteos.

# PARTES DEL SISTEMA REPRODUCTIVO FEMENINO



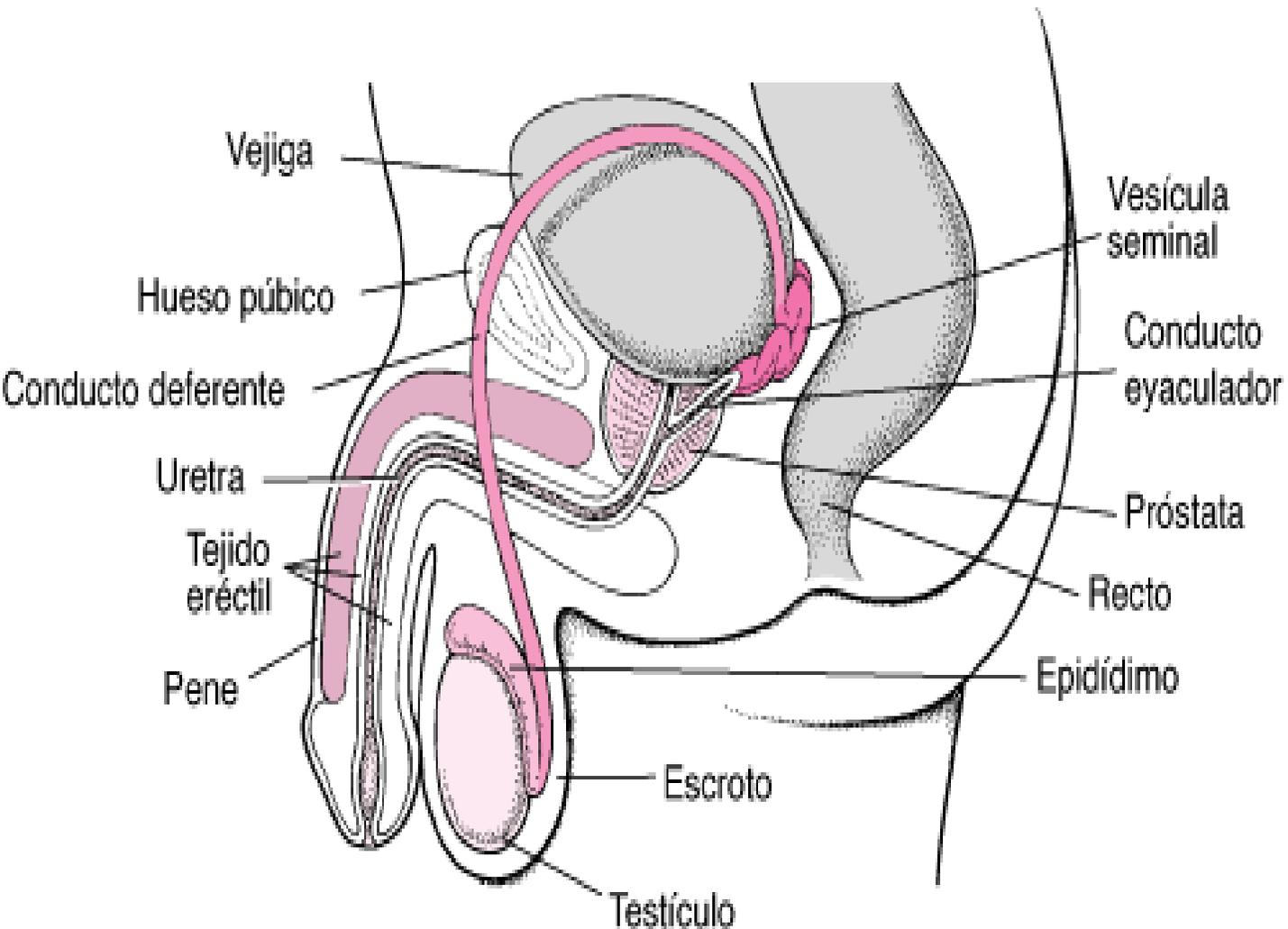
## EXTERNAS: Vulva

- Clítoris
- Labios mayores
- Labios menores
- Abertura vaginal

## INTERNAS

- Trompas de Falopio
- Ovarios
- Útero
- Cuello uterino
- Vagina

## Estructura del aparato reproductor masculino



Los **testículos** son cuerpos ovoides con un tamaño medio de 4 a 7 cm de largo y de 20 a 25 mL de volumen. En general, el testículo izquierdo cuelga un poco más que el derecho.

Los testículos tienen dos funciones principales:

- Producir, mantener, almacenar y transportar los espermatozoides (células reproductoras masculinas) y el líquido de soporte de estas células: el semen
- Descargar esas células reproductoras en el tracto reproductor femenino, durante las relaciones sexuales
- Producir y secretar las hormonas sexuales masculinas responsables del mantenimiento del sistema reproductor masculino

## Próstata

La próstata es una glándula del aparato reproductor masculino. Se encuentra en la parte inferior de la vejiga urinaria y es atravesada por la uretra. La función de la próstata es producir el líquido secretado durante la eyaculación. Las glándulas reproductoras accesorias, es decir, las vesículas seminales y las glándulas bulbouretrales (glándulas de Cowper) ayudan a la próstata en su función. Las excreciones de las glándulas reproductoras accesorias masculinas fluyen hacia la porción prostática de la uretra a través del conducto eyaculador. En conjunto con los espermatozoides, se forma el semen.

