

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL

Cuerpo HumanO



La reproducción humana

Para asegurar
la continuidad
de la especie



Igual que todas las especies, la humana necesita reproducirse para seguir existiendo. Para ello, cuenta con un sistema diferente en el hombre y en la mujer. Cada uno produce células sexuales que, al unirse, forman un nuevo ser. Éste no es una copia de sus padres, sino que tendrá características propias y crecerá, se desarrollará y cambiará durante toda su vida.

El sistema reproductor femenino

Las mujeres poseen órganos especializados para producir óvulos (células sexuales femeninas) y recibir espermatozoides (células sexuales masculinas) que pueden llegar a fecundar a aquellas. También están preparadas para que un nuevo ser se forme en su interior. Este sistema se completa con órganos externos, que lo protegen y le proporcionan placer a la mujer durante el ejercicio de su sexualidad.

Para estudiar el sistema reproductor femenino, se lo divide de acuerdo con la ubicación de sus órganos. Estos son **externos** (que desempeñan una función importante durante el acto sexual y el coito) e **internos** (que se alojan en la pelvis y están relacionados con la fecundación y la gestación).



Durante la infancia, el sistema reproductor de las niñas no funciona. Redón lo hace alrededor de los once años, cuando la hipófisis segrega hormonas que hacen que los ovarios comiencen a fabricar óvulos.



1. Fosa iliaca derecha
2. Fosa iliaca izquierda
3. Región umbilical
4. Cresta iliaca

SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

ÓRGANOS EXTERNOS

Labios mayores

Son repliegues de la piel que protegen las otras partes de la vulva.

Labios menores

Son pliegues de color rojizo que recubren la salida de la vagina.

Clitoris

Es una estructura pequeña ubicada en la unión anterior de los labios menores, cuya función es exclusivamente de gozo.

ÓRGANOS INTERNOS

Ovarios

Son dos órganos de forma ovalada, parecida a una almendra, de color grisáceo y aspecto granuloso.

Trompas de Falopio

Son dos órganos de forma tubular y alargada, de aproximadamente 12 cm de longitud, que se extienden desde el ovario hasta el útero.

Útero

Es un órgano hueco ubicado entre la vejiga (por delante) y el recto (por detrás). Tiene forma de pera. Sus paredes son gruesas y están formadas por una abundante capa muscular, denominada miometrio.

Vagina

Es un conducto aplanado de unos 20 cm de longitud. Su extremo superior rodea la parte inferior del cuello uterino.



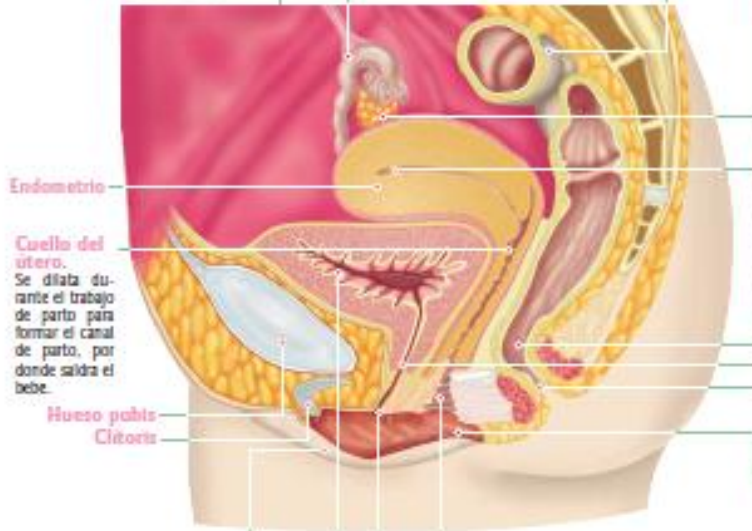
Visión laparoscópica de los ovarios.

Los órganos genitales internos se mantienen sostenidos por medio de estructuras de soporte o ligamentos que los suspenden de la pared abdominal.

Trompas de Falopio. Son dos órganos de forma tubular y alargada, de aproximadamente 12 cm de longitud, que se extienden desde el ovario hasta el útero. Son los encargados de transportar los ovulos de la superficie del ovario a la cavidad uterina.

Intestino grueso

Ovarios. Son dos órganos de forma ovalada, parecidos a una almendra, de color rosáceo y aspecto granuloso. Están ubicados en la parte inferior y anterior de la cavidad pélvica. Se mantienen en esa posición mediante ligamentos constituidos por fibras musculares lisas. El ovario de una mujer adulta tiene, término medio, 3,6 cm de largo; tamaño que disminuye en la menopausia.



Endometrio

Cuello del útero.

Se dilata durante el trabajo de parto para formar el canal de parto, por donde sale el bebé.

Hueso púbis
Clitoris

Útero. Es un órgano hueco ubicado entre la vejiga (por delante) y el recto (por detrás). Tiene forma de pera. Mide aproximadamente de 6 a 8 cm de longitud, 4 cm de ancho y 3 cm de espesor. Sus paredes son gruesas y contractiles, destinadas a servir de receptáculo al ovulo después de la fecundación, y están formadas por una abundante capa muscular, denominada miometrio. Es el órgano de la gestación.

Recto
Uretra
Ano

Labio menor. Ubicado entre el labio mayor. Su función es la de protección.

Formaciones labiales. Son dos repliegues tegumentarios que constituyen las partes laterales de la vulva. Son cuatro, dos de cada lado: los labios mayores y los labios menores.

Vejiga urinaria

Orificio de la uretra

Vagina. Es un órgano musculomembranoso que comunica al útero con la vulva. Tiene la forma de conducto aplanado, de unos 7 u 8 cm de longitud. En condiciones fisiológicas ordinarias, sus paredes anterior y posterior están directamente aplicadas una contra otra. Su extremo superior rodea la parte inferior del cuello uterino. Es el órgano femenino de la copulación.

La reproducción humana

El útero desempeña un papel fundamental en la reproducción: participa en el transporte espermático y en la implantación del huevo, el desarrollo del bebé y durante el parto.



Ovarios

Los **ovarios** o **glándulas sexuales femeninas** son cuerpos destinados a producir las gametas sexuales femeninas u **óvulos** y a producir las **hormonas femeninas** (estrógenos y progesterona). Observando un corte, el ovario presenta dos zonas bien diferenciadas: una **zona central**, que es la **sustancia medular**, constituida por numerosos vasos sanguíneos, y una **zona periférica o cortical**, que rodea a la primera y contiene, irregularmente diseminados en un estroma conjuntivo, los **foliculos de Graaf**, cada uno de los cuales encierra un **óvulo inmaduro**. Además, están cubiertos en toda su extensión por una capa de células epiteliales, cuyo conjunto constituye el **epitelio ovárico** (ver página 162).

Trompas de Falopio

Cada trompa presenta tres porciones que son, de adentro hacia afuera:

- una **porción interna o intersticial**, situada en el propio espesor de la pared del útero, entre el borde lateral y el borde superior;
- un **cuerpo**, que está en relación con las asas intestinales;
- un **pabellón**, que tiene la forma de un ancho embudo.

Su base está profundamente recortada en una serie de lengüetas, llamadas **fimbrias**, importantes en el momento de captar el óvulo.

Dentro de las trompas, el **ovocito** se desplaza por movimientos peristálticos de la pared, formada por músculos lisos, y por el batido de las ciliadas de las células de la mucosa interna.

El tercio externo de la trompa es el lugar donde ocurre la fecundación, es decir, la unión del óvulo con el espermatozoide.

El útero

Las distintas **capas tisulares** que lo conforman reflejan su actividad. Posee una **capa interna vascular**, el **endometrio**, que se desprende en parte durante la menstruación y que, durante el embarazo, permite la implantación y la nutrición del embrión. Una **capa muscular gruesa**, el **miometrio**, provoca la expulsión del hijo al nacer (con contracciones máximas en el parto). Provoca también el desprendimiento de parte del endometrio durante la menstruación, así como también facilita la movilidad de los espermatozoides en su trayecto ascendente en busca del oocito. Por fuera está protegido por **tejido conectivo expansible**.

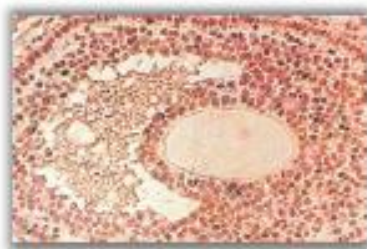
La vagina

Las paredes vaginales son muy extensibles y además muy elásticas. La extremidad superior de la vagina es un orificio circular que abraza al cuello uterino y se adhiere a él íntimamente. Gracias a esta adherencia, existe en todo el contorno del **hocico de Tenca**, y entre éste y la vagina, un canal circular que se designa con el nombre de **fondo de saco de la vagina**. En la extremidad inferior, se abre en la vulva un orificio elíptico, entre el meato urinario y el ano.

La **vagina** permite el paso del flujo menstrual y constituye el canal de parto. El revestimiento vaginal es rico en **glucógeno** que, por acción bacteriana, se transforma en ácido láctico, por lo cual su **pH es ácido** (entre 4 y 5).

Órganos genitales externos

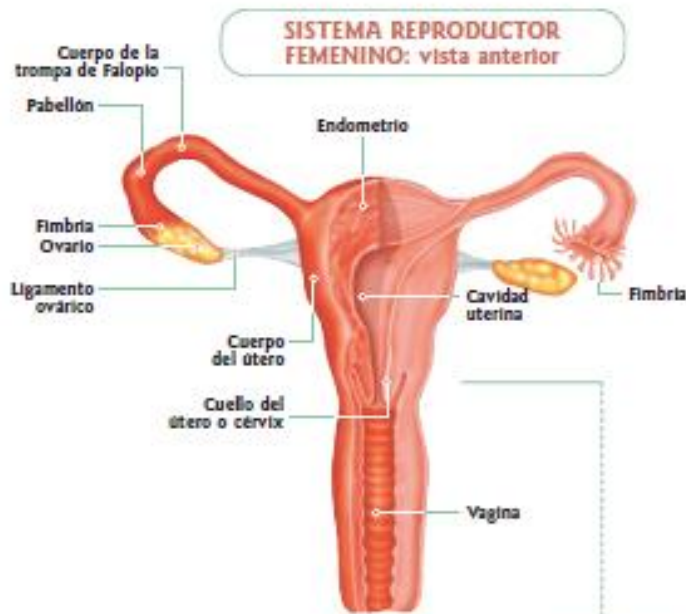
El conjunto de los órganos sexuales externos de la mujer constituyen la vulva, situada entre las caras internas de los muslos. La vulva, ubicada debajo de la vagina, se compone de las **formaciones labiales**, el **espacio interlabial** y un **órgano erectil**, el **clitoris**.



Corte de un ovario donde se observa un folículo en maduración.

Glándulas anexas

- **Glándulas vestibulares o de Bartholin**: se hallan a ambos lados del orificio vaginal y sus secreciones actúan como lubricante de los órganos genitales externos.
- **Glándulas mamarias**: segregan leche y están formadas por tejido conjuntivo adiposo y glandular; este último, organizado en numerosas bolsitas o alvéolos, donde se produce la leche. La secreción de leche es estimulada después del parto por la hormona **prolactina**, mientras que la eyeción de leche es estimulada por la hormona **ocitocina**.



SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO: vista anterior

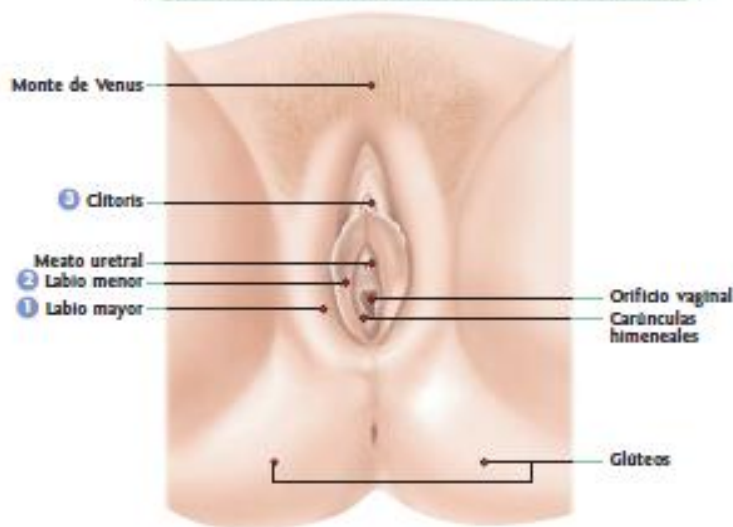
El canal del cérvix está revestido de un epitelio prismático con abundantes células que producen moco y un porcentaje menor de células ciladas. Su función es crear una corriente mucociliar que expulsa células y partículas hacia la vagina. El moco cervical varía en calidad y cantidad, como respuesta a los cambios hormonales que ocurren durante el ciclo menstrual.



El monte de Venus es una eminencia redondeada y más o menos pronunciada, situada en la parte externa anterior de la vulva, delante de la sínfisis pubiana, de una a otra ingle. Está tapizada, a partir de la pubertad, de pelos largos y rígidos. Se compone fundamentalmente de un revestimiento cutáneo, sobre un voluminoso paquete de tejido celular y adiposo.

La ecografía es un sistema de ultrasonido que permite crear imágenes valiosas para estudiar los órganos. En esta imagen, obtenida por ese procedimiento, vemos una exploración del útero.

ORGANOS GENITALES FEMENINOS EXTERNOS



1 Los **labios mayores** son repliegues cutáneos que miden de 7 a 8 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho. Ocupan la parte externa de la vulva. Gruesos, firmes y resistentes en las niñas, se hacen delgados y flácidos en mujeres de edad avanzada.

2 Los **labios menores** son otros repliegues cutáneos, situados dentro de los anteriores, que miden 30 a 35 mm de largo por 10 a 15 mm de ancho. La extremidad anterior se divide en dos hojas: una posterior muy corta, que va a la cara posterior del clitoris y forma con la del otro lado opuesto el frenillo del clitoris; y una hoja anterior, más larga, que, reuniéndose delante del clitoris con la del lado opuesto, forma el capuchón o prepucio. La extremidad posterior, más delgada, se pierde en la cara interna del labio mayor correspondiente.

3 El **órgano erectil** es el clitoris, centro del orgasmo. Se ubica en la parte anterior y superior de la vulva.

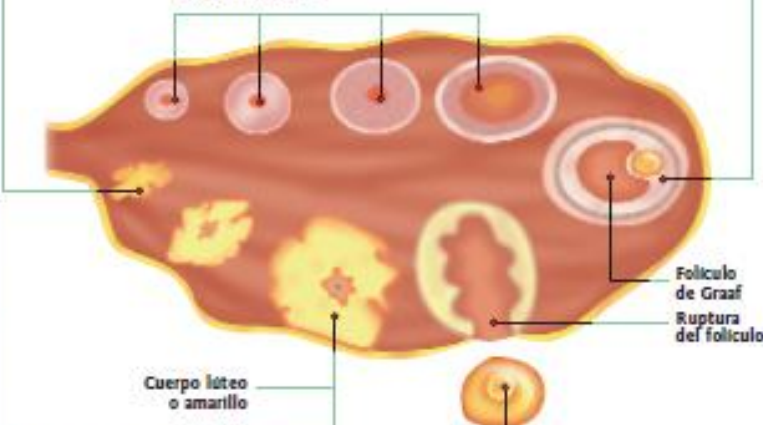
Los dos ciclos

El cuerpo amarillo produce dos hormonas: progesterona y estrógeno, cuya función es aumentar el espesor del endometrio, y luego comienza su fase de secreción (de lípidos y glucógeno). Además, la progesterona, al llegar a la hipófisis, inhibe la secreción de la hormona foliculo-estimulante e impide así que se produzca una nueva ovulación. Si el óvulo es fecundado, el cuerpo amarillo dura 3 meses y se llama cuerpo amarillo de la gestación. De lo contrario, entra en regresión y sólo dura entre 7 y 10 días (día 24).

5 La regresión del cuerpo amarillo disminuye la cantidad de progesterona y estrógeno (día 28). En el útero comienza la destrucción del endometrio, ya que no existe óvulo que deba anidarse en él. Se produce también la ruptura de los vasos sanguíneos que lo irrigan, y eso causa la hemorragia que caracteriza la **fase menstrual** o menstruación.

2 Al aumentar de tamaño el folículo, llamado ahora **folículo de Graaf**, forma en su interior una gran vacuola que contiene **folículo-líquido** o **estrógeno**. Esta hormona estimula el crecimiento del endometrio, que pasa en este momento por la **fase de proliferación**, y lo pone en condiciones para anidar el huevo. Al mismo tiempo, el estrógeno, llevado por la sangre hasta la hipófisis, estimula la secreción de la **hormona luteinizante (HL)**.

1 Dos hormonas secretadas por la hipófisis anterior —la **hormona foliculo-estimulante (HFE)** y la **hormona luteinizante (HL)**— actúan sobre un **folículo ovárico**. Por acción de esas hormonas, el folículo primario comienza a desarrollarse y se rodea de una masa de células.



4 Después de la ovulación, se cierra rápidamente la abertura, mientras los restos del folículo se retraen y forman el **cuerpo amarillo** o **cuerpo lúteo**.

Después de 3 a 5 días, se reconstituye el endometrio y comienza una nueva fase de proliferación. Al desaparecer la acción inhibitoria de la progesterona sobre la hipófisis, esta comienza a producir pequeñas cantidades de **hormona foliculo-estimulante (HFE)**, cuya acción permite el desarrollo de un nuevo folículo en alguno de los dos ovarios. De este modo comienza el ciclo ovárico y, en consecuencia, se reinicia también el ciclo uterino.

3 El **folículo** continúa creciendo hasta alcanzar su tamaño máximo de 1 cm y forma una saliencia en la superficie del ovario. Entonces, la parte cercana a la pared del ovario estalla: se produce así la **ovulación**, o sea, la salida del óvulo, que es recogido por la trompa de Falopio.

LA FISIOLÓGIA FEMENINA

El cuerpo de la mujer se prepara mes a mes para un posible embarazo, de ahí que hablemos de ciclos.

CICLO OVÁRICO

Maduración del folículo. Este ciclo se repite desde la menarca o primera menstruación hasta la menopausia.

CICLO UTERINO

El útero se prepara para la implantación.

El sistema reproductor masculino

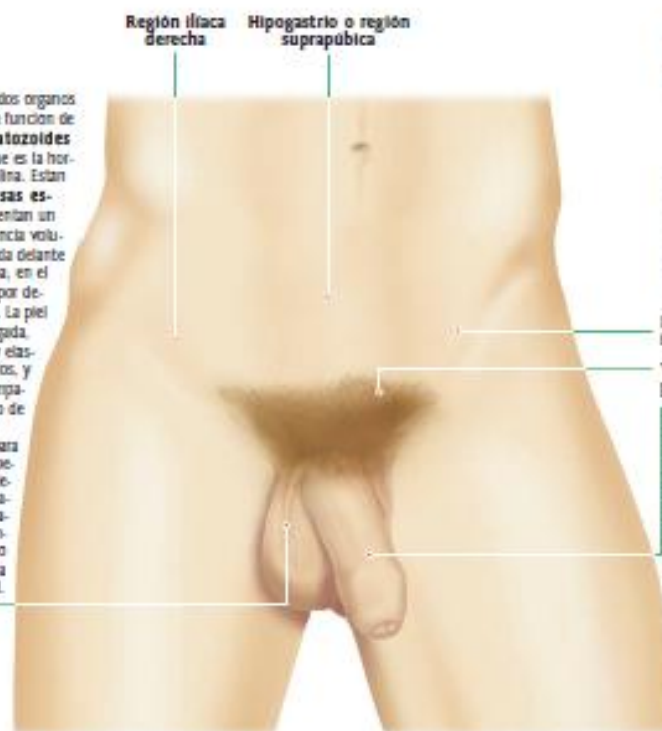
Desde el punto de vista fisiológico, el sistema genital de los varones sirve para el coito, la reproducción y la producción de hormonas. Como comparte algunas estructuras con el sistema excretor, también cumple la función de eliminar la orina.

El sistema reproductor masculino presenta las siguientes estructuras:

- las **glándulas sexuales** o **testículos**;
- los **conductos de transporte** (epidídimo y uretra);
- **glándulas anexas exocrinas** (próstata y vesículas seminales);
- **pene**.

Los testículos están primitivamente ubicados en la región lumbar, a la derecha e izquierda de la columna vertebral. Antes del nacimiento, descienden hacia el conducto inguinal, atraviesan la pared abdominal y van a ocupar su sitio en las bolsas escrotales. El testículo izquierdo desciende generalmente algo más abajo que el derecho.

Testículos. Son dos órganos que cumplen con la función de formar los **espermatozoides** y la **testosterona**, que es la hormona sexual masculina. Están ubicados en las **bolsas escrotales**, que presentan un aspecto de prominencia voluminosa impar, situada delante de la sínfisis pubiana, en el espacio que queda por delante de los muslos. La piel de las bolsas es delgada, oscura, extensible y elástica, cubierta de pelos, y con glándulas sudoríparas y sebáceas luego de la pubertad. Estas bolsas sirven para mantener una temperatura testicular adecuada para la formación de los espermatozoides. Dicha temperatura debe ser 1 o 2 grados inferior a la temperatura corporal.



Región iliaca derecha

Hipogastrio o región suprapúbica



En ocasiones, los testículos no bajan al escroto hasta el primer año de vida. Este trastorno se denomina **criptorquidia**. Cuando los testículos no bajan, es necesario realizar una operación antes de los dos años.

Región iliaca izquierda

Vello púbico

Pene. Es el órgano copulador del hombre, cuya función es llevar el semen al aparato genital femenino durante el coito. Está situado inmediatamente encima de la bolsa, delante de la sínfisis pubiana. En estado de flaccidez, mide 10 a 11 cm de largo por 8 a 9 cm de circunferencia. Durante la erección, alcanza aproximadamente 15 a 16 cm de largo por 11 a 12 cm de circunferencia. Externamente está formado por el **glán**de, que es el extremo distal del pene, y el **prepucio**, que es un repliegue tegumentario que envuelve y protege al glánde.

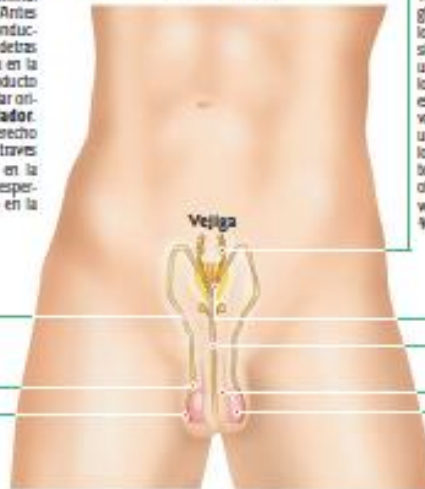
La reproducción humana

APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

Conducto deferente. Nace en el epidídimo, mide 35 a 45 cm de largo y pasa a través del conducto inguinal a la cavidad abdominal para unirse con la **uretra**. Antes de que ocurra esto, cada conducto deferente se funde por detrás de la vejiga urinaria, penetra en la próstata y se une a un conducto de la vesícula seminal para dar origen al **conducto eyaculador**. Estos son dos conductos (derecho e izquierdo) cortos, pasan a través de la próstata y se vacían en la uretra, volcando en ella el esperma, formado y almacenado en la vesícula y la próstata.

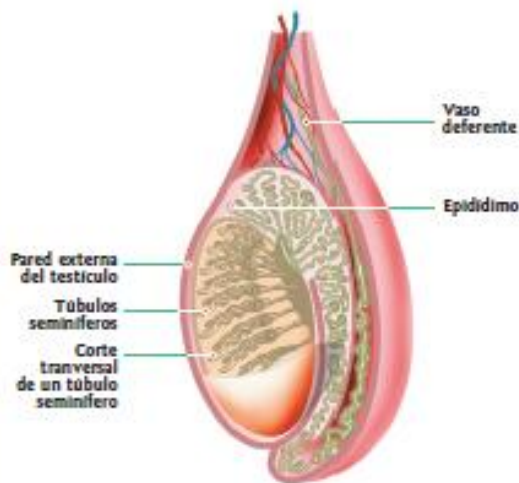
Vesícula seminal. Son dos, derecha e izquierda, situadas entre la vejiga y el recto. Estas glándulas son receptáculos membranosos extensibles y contractiles, de unos 4 cm de largo, en los cuales se acumula el esperma a medida que se va elaborando. Segregan un líquido alcalino de color blanco, con alto contenido en fructosa y otros nutrientes. En las vesículas se forma el 60 % del semen.

Epidídimo
Escroto



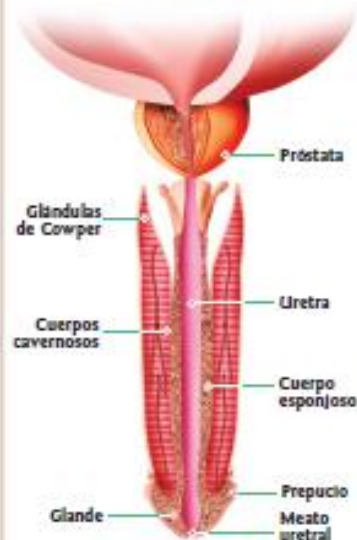
Próstata
Uretra
Glande
Testículo

CORTE LONGITUDINAL DEL TESTÍCULO



Anatómicamente, el testículo está constituido por diferentes estructuras. La **albugínea** es una membrana fibrosa que rodea completamente al testículo y presenta tabiques hacia el interior, dividiéndolo en aproximadamente 200 células o lobulillos. El tejido propio del testículo es una pulpa formada por conductos muy finos: los **tubos seminíferos**, que forman los espermatozoides. Entre ellos, se encuentran las células intersticiales, que forman la hormona sexual masculina o **testosterona** (responsable de los caracteres sexuales secundarios, como la barba, etc.). Fuera del testículo se encuentran los conductores de los espermatozoides: **conductos eferentes y epidídimo**. Los **conductos eferentes** conducen los espermatozoides desde los tubos seminíferos hasta el **epidídimo**.

CORTE FRONTAL DEL PENE



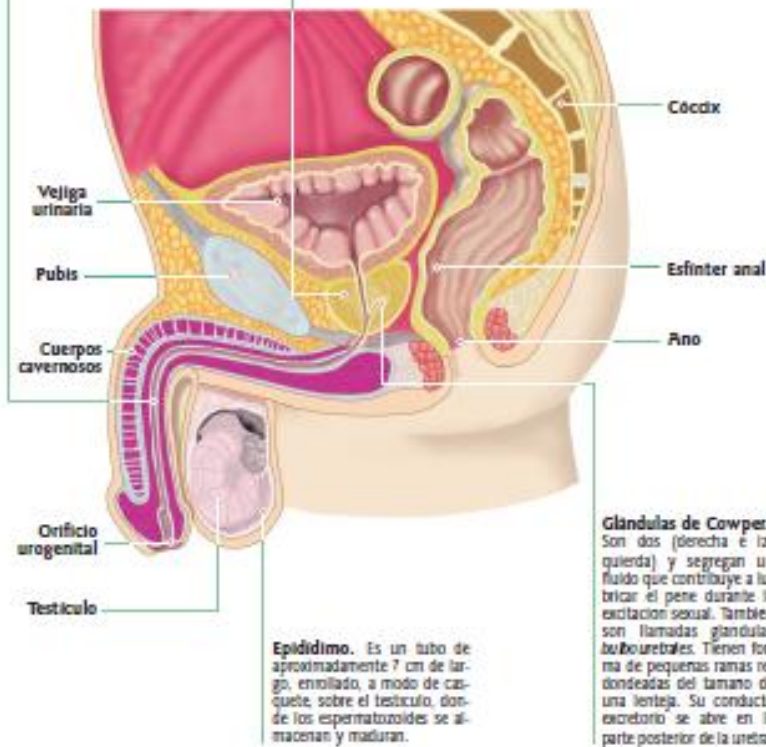
Internamente, rodeando a la uretra, el **pene** presenta formaciones eréctiles: el **cuerpo esponjoso** y los **cuerpos cavernosos**, que son columnas de tejido conectivo esponjoso, recorridas por numerosos vasos sanguíneos. En el estado de reposo, estos vasos permanecen casi vacíos, mientras que frente a un estímulo sexual se llenan de sangre, provocando la erección del pene.

Uretra. Es un largo conducto que se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la extremidad libre del pene. Sirve para la evacuación de la orina y del semen. Tiene forma de S y mide aproximadamente 20 cm. Termina en el vértice del glande con un orificio en forma de hendidura vertical: el orificio urogenital.

Próstata. Es una glándula que se desarrolla alrededor de la porción inicial de la uretra, situada en la excavación pélvica, inmediatamente por debajo de la vejiga. Tiene forma de cono, es de color gris, de consistencia dura y de unos 28 cm de largo. Esta glándula crece rápidamente durante la pubertad y se atrofia durante la vejez. El líquido que forma esta glándula es alcalino y neutraliza la acidez de la vagina, ya que los espermatozoides no sobreviven en un medio ácido.



Microfotografía de espermatozoides, los cuales se generan en los testículos y se acumulan en la vesícula seminal, resultando indispensables para la fecundación de los óvulos.



Epidídimo. Es un tubo de aproximadamente 7 cm de largo, enrollado, a modo de casquete, sobre el testículo, donde los espermatozoides se almacenan y maduran.

Glándulas de Cowper. Son dos (derecha e izquierda) y segregan un fluido que contribuye a lubricar el pene durante la excitación sexual. También son llamadas glándulas bulbouretrales. Tienen forma de pequeñas ramas redondeadas del tamaño de una lenteja. Su conducto excretorio se abre en la parte posterior de la uretra.

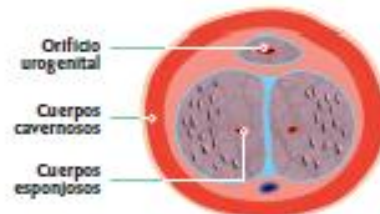
GLÁNDULAS ANEXAS DEL SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

PRÓSTATA →

VESÍCULAS SEMINALES →

GLÁNDULAS DE COWPER →

CORTE TRANSVERSAL DEL PENE



Fisiología reproductiva en el hombre

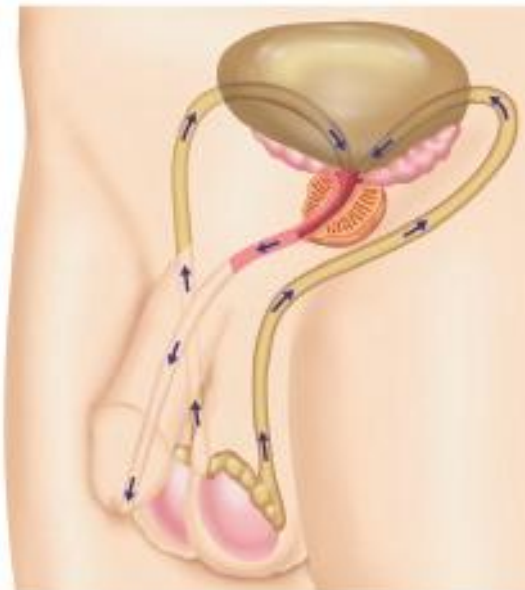
La **función reproductora** del hombre comienza en la pubertad y continúa toda la vida. Los **espermatozoides** se desarrollan a lo largo de las paredes de los **túbulos seminíferos** testiculares. Cuando maduran, emigran hacia el epidídimo, en donde sufren una nueva maduración. Durante la **eyaculación**, se elimina el **semen**, formado por millones de **espermatozoides** y por las secreciones de los conductos deferentes, las vesículas seminales, la próstata, las glándulas bulbouretrales e innumerables glándulas secretoras de mucus, que se encuentran a lo largo de la uretra. El **semen** es ligeramente alcalino (pH 7,3

a 7,5), de aspecto lechoso, y tiene una densidad cercana a la del plasma.

La **erección del pene** permite su introducción en la vagina durante el acto sexual. A su vez, la estimulación del pene provoca la contracción de los músculos del escroto y de los músculos que rodean al epidídimo y al conducto deferente, provocando el pasaje de los espermatozoides hacia la uretra. En su trayecto reciben el aporte de las vesículas seminales, de la próstata y de las glándulas bulbouretrales.

Finalmente el músculo bulbocavernoso voluntario se contrae, produciéndose la eyaculación. El **semen** sale de la uretra con las sensaciones asociadas al **orgasmo**. Su volumen aproximado es de 3 a 6 ml por eyaculación.

→
Recorrido de los espermatozoides



Una gran variedad de estímulos provocan la erección del pene: las arterias del pene se dilatan y la musculatura asociada impide el retorno de la sangre venosa; cuando el tejido cavernoso se hincha de sangre, se produce el alargamiento y el endurecimiento del pene.

PENE EN REPOSO



PENE DURANTE LA ERECCIÓN

