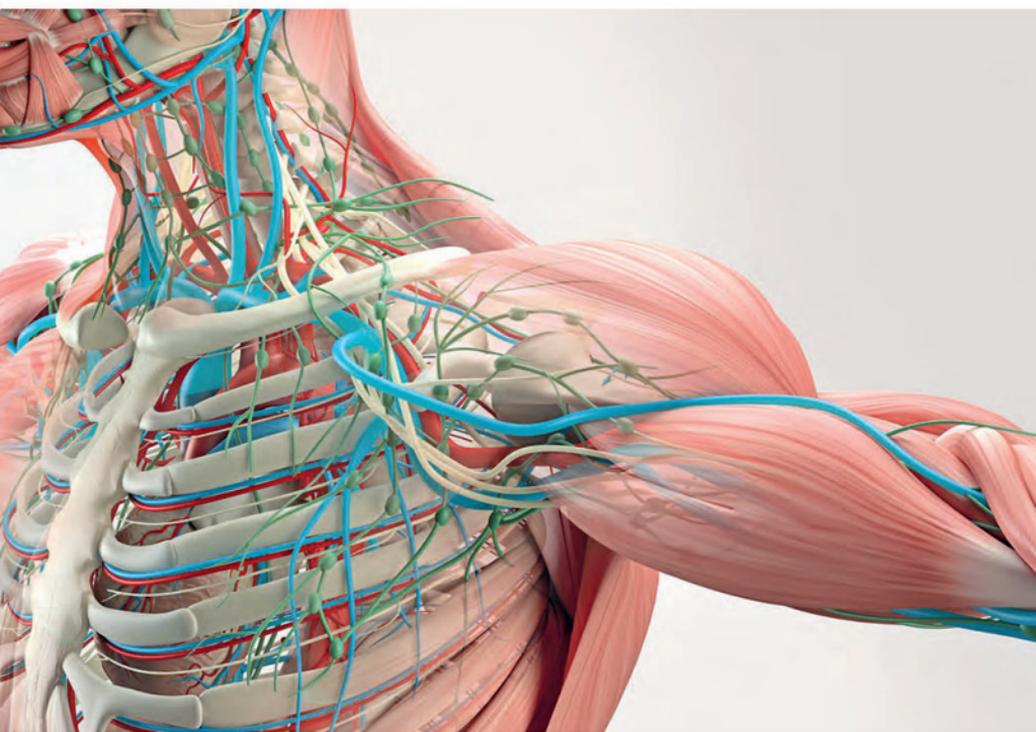


3º
SECUNDARIA

BIOLOGÍA Y GEOGRAFÍA

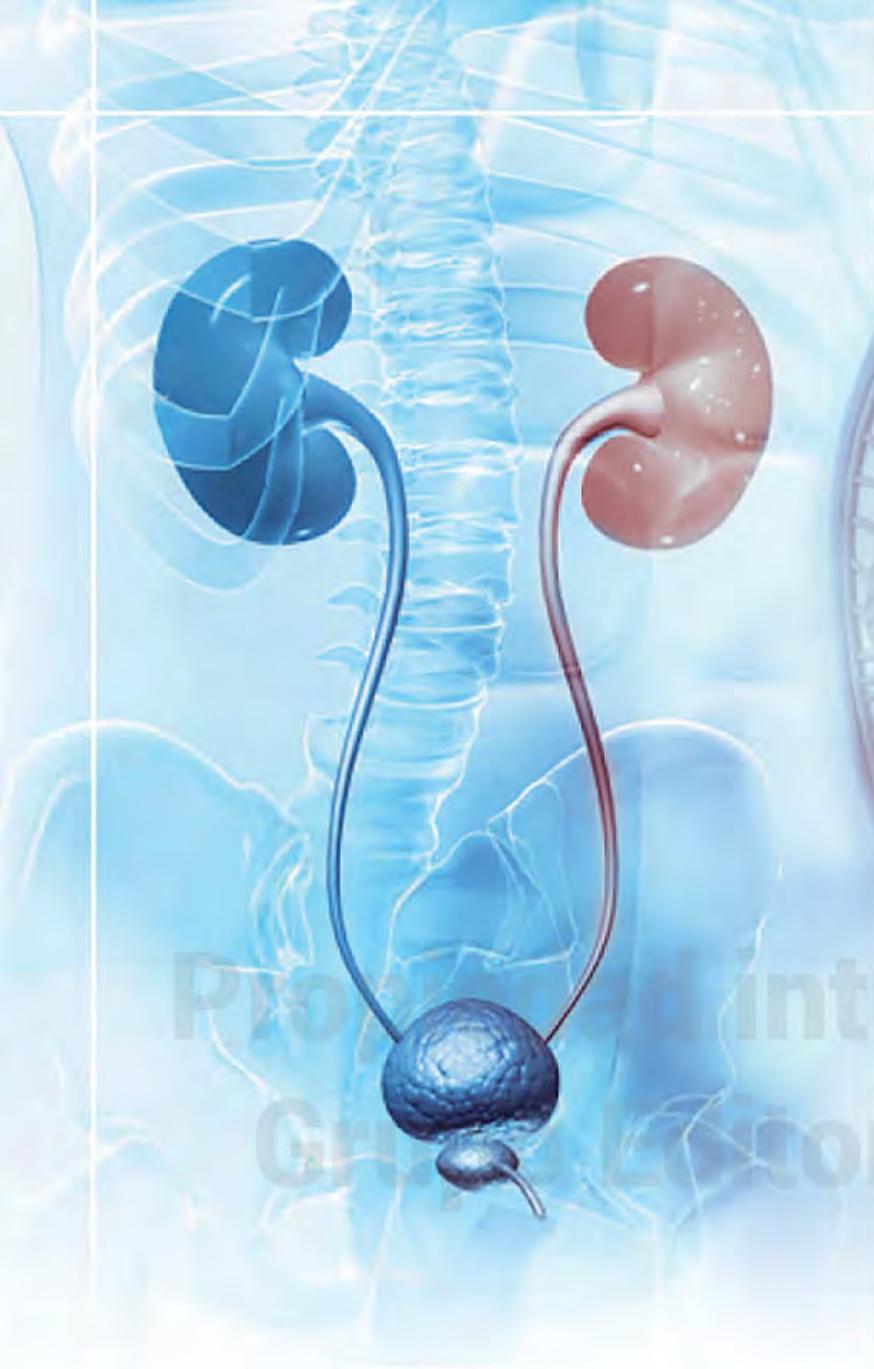
SÉPTIMA
EDICIÓN

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
CAMPOS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS: VIDA TIERRA TERRITORIO



Grupo Editorial

 Kipus



UNIDAD

4

FUNCIÓN DE EXCRECIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE DESECHOS



OBJETIVOS HOLÍSTICOS

SER

SABER

HACER

DECIDIR

Reconocemos la importancia biológica de los procesos de excreción para la eliminación de desechos, a través del reconocimiento de la anatomía y fisiología del aparato urinario, mediante un análisis bibliográfico y actividades científicas experimentales sobre la temática, para adoptar hábitos saludables en la prevención de trastornos que dañan la salud.

TEMAS



1. MECANISMOS DE EXCRECIÓN EN LAS ESPECIES ANIMALES
2. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO URINARIO
3. TRASTORNOS EN EL APARATO URINARIO Y PREVENCIÓN

UNIDAD 4

AB

A qué se refiere...

1. **CONGÉNITO.** Que nace con la persona, es natural y no aprendido.
2. **DIÁLISIS.** Proceso mediante el cual se extraen las toxinas y el exceso de agua de la sangre y que se utiliza como terapia renal sustitutiva tras la pérdida de la función renal en personas con fallo renal.
4. **ERITROPOYETINA.** Proteína segregada principalmente por el riñón en el adulto y por el hígado en el feto, que estimula la producción de glóbulos rojos.
5. **GLOMÉRULO.** Cada uno de los diminutos ovillos de capilares situados en el riñón donde se filtra la sangre y se elabora la orina.
6. **MICCIÓN.** Proceso mediante el cual la vejiga urinaria elimina la orina, contenida, cuando está llena. La vejiga se encuentra comprimida por los demás órganos cuando está vacía.

¿QUÉ APRENDEREMOS?

- La función de excreción en la eliminación de desechos.
- Los mecanismos de excreción en las especies animales.
- La anatomía y fisiología del aparato urinario.
- Los trastornos en el aparato urinario y la prevención de enfermedades.



¿QUÉ LOGRAREMOS?

- Reconocer la importancia biológica de los procesos de excreción para la eliminación de desechos.
- Adoptar hábitos saludables en la prevención de trastornos que dañan la salud.

Reflexiones Científicas

IMPORTANCIA DE LA EXCRECIÓN PARA LA VIDA

La **excreción** es el proceso de la nutrición que consiste en eliminar los desechos, es decir, los productos tóxicos y/o innecesarios que las células vierten a la sangre. En los seres humanos la excreción se realiza fundamentalmente por el **aparato urinario**, aunque también se excretan algunas sustancias a través de la bilis que llega al intestino y el sudor de las glándulas sudoríparas de la piel. Así también, la expulsión de dióxido de carbono por los pulmones también se puede considerar parte de la excreción.

Por lo tanto, se considera órganos o sistemas excretores a: **los riñones**, que son que eliminan gran cantidad de sustancias del organismo; los pulmones, porque eliminan CO_2 ; la piel, porque a través de ella se elimina agua, algunas sales y sustancias orgánicas; el hígado, también es considerado un órgano excretor porque elimina algunas toxinas y lípidos, de todos ellos el principal sistema excretor en mamíferos y humanos es el sistema renal denominado sistema urinario.

El **sistema urinario** presenta a los riñones como los órganos excretores su principal función es la filtración de los excesos de agua y toxinas en forma de orina que se producen en el organismo. Cuando nos recibe una alimentación adecuada y no se elimina adecuadamente estas sustancias de desecho el riñón deja de filtrar la sangre y se presentan enfermedades e infecciones renales, como cistitis, insuficiencia renal, cáncer renal y/o quistes renales. Para ayudar a mantener sanos los riñones y las vías urinarias se debe llevar una dieta nutritiva, hidratar el organismo a través del consumo de agua, cuidar la higiene íntima para evitar infecciones urinarias que pueden ocasionar enfermedades renales crónicas.

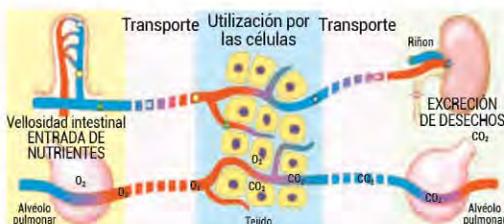
Conversa con tus compañeros y socializa tus conocimientos.

¿Cómo afecta al organismo la mala eliminación de sustancias de desecho?

¿Cómo se pueden mantener sanos a los riñones?

Zoom

Una sustancia o agente químico que produce efectos, alteraciones o trastornos graves en el funcionamiento de un organismo vivo, y que puede, incluso, causar la muerte.



En la eliminación de productos de desecho, interviene el sistema urinario y respiratorio.

Como resultado de las actividades que realizan las células en los organismos vivos, se genera gran cantidad de productos y sustancias, algunas con útiles y otros, en cambio, no son aprovechables, y si se acumulan en el medio celular o en el interior del organismo pueden resultar **tóxicos**, estos reciben el nombre de desechos. Por tanto, la excreción consiste en la eliminación de los desechos generados dentro de las células o del organismo, como la orina y el dióxido de carbono. Todos los seres vivos deben realizar la excreción como una manera de mantener el equilibrio del medio interno.

1. LA EXCRECIÓN

La excreción es un proceso fisiológico, que le permite al organismo expulsar sustancias de desecho que no sirven ni se usan, como resultado del catabolismo (proceso metabólico) y pueden ser tóxicos si se acumulan en el organismo de animales invertebrados y vertebrados.

2. EXCRECIÓN EN LOS ANIMALES

El sistema o aparato excretor de los animales, vertebrados e invertebrados, es el conjunto de órganos y glándulas que se encargan de eliminar los desechos de un organismo, ya sean el resultado del **metabolismo** celular o incorporados desde el ambiente. Normalmente, el aparato excretor de los animales filtra la sangre y así puede diferenciar entre las sustancias que se deben expulsar de aquellas que se pueden reaprovechar.

Como en todos los grandes aparatos del cuerpo, el sistema excretor resulta muy diferente de unos animales a otros, así que vamos a explicar los diferentes tipos de sistemas que se encuentran en el reino animal, así como ejemplos de animales que los tienen. No encontramos aparato excretor en los animales más sencillos como los poríferos y los cnidarios, ya que en estos casos los desechos son eliminados por simple difusión.

2.2. Proceso de excreción

El agua es el medio en el cual se verifican las reacciones metabólicas. Los pequeños organismos que viven en el agua liberan directamente las sustancias de desecho en el agua que los rodea. Los animales más complejos disponen de la sangre y los **líquidos intersticiales** como medio que transporta y disuelve los nutrientes, gases y productos de desecho, que principalmente son agua, anhídrido carbónico y sustancias nitrogenadas.

En muchos organismos, las mismas estructuras que liberan al cuerpo del exceso de agua e iones suelen estar adaptadas para la eliminación de desechos metabólicos. Dichos órganos ingresan al aparato excretor. A tales fines, los órganos excretores colectan líquidos (generalmente tomándolos de la sangre o líquido intersticial) y luego modifican su composición al absorber las sustancias aún

Un saber en el tiempo

Su estudio comenzó con Nafis de Ibn en el siglo XIII, con Santorio en el siglo XVI, con Louis Pasteur en el siglo XIX y Eduard Buchner a principio del siglo XX. El metabolismo es el conjunto de procesos químicos que mantienen las funciones vitales del organismo.



La medusa es un animal simple que expulsa las sustancias de desecho en el agua que lo rodea. También una toxina capaz de enfermar a las personas o inmovilizar a sus presas.

Zoom

La función principal del líquido intersticial es permitir el intercambio de agua, electrolitos, nutrientes, oxígeno y producto de desecho celulares.

necesarias para el organismo. Finalmente, el producto excretorio definitivo (por ejemplo, la orina) es expulsado del cuerpo.

2.2. Órganos excretores

La excreción en los animales se realiza por medio de los órganos o sistemas excretores que varían bastante de un grupo a otro. Es por ello que los principales órganos excretores son:

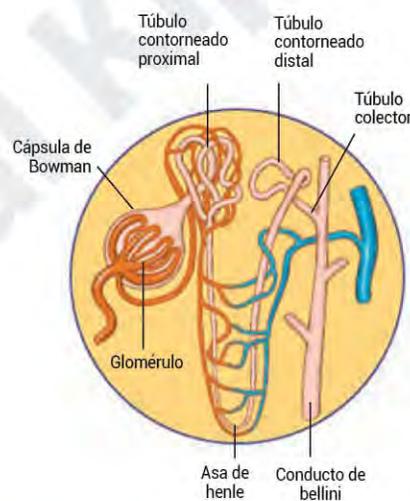
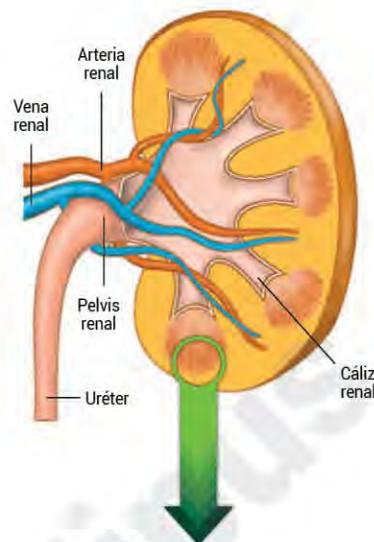
2.2.1. Riñones. Son dos órganos que están conectados con el sistema circulatorio, filtran la sangre y retienen los desechos y los eliminan al exterior con la orina, mientras que reabsorben todo lo que todavía puede ser de utilidad para el organismo.

2.2.2. Nefrón. En la capa exterior se encuentran diminutos filtros llamados nefronas, con una extensa red de vasos sanguíneos que se encargan de filtrar la sangre y formar, gota a gota, la orina que se reúne en la pelvis renal.

Cada nefrón consta de tres partes principales:

- La cápsula de Bowman**, que tiene forma de una copa hueca y presenta doble membrana. En el centro de **la cápsula de Bowman** se encuentra el glomérulo de Malpighi.
- El glomérulo de Malpighi**, una estructura esférica formada por un ovillo de capilares sanguíneos de los cuales se toma el líquido de la sangre a través de las paredes capilares porosas.
- Un túbulo renal, largo y contorneado**, este fino tubo es la continuación de la cápsula de Bowman. Tiene forma de asa y está rodeado de una red de capilares sanguíneos. Este túbulo se divide en tres partes:
 - **El túbulo proximal**, es un conducto sinuoso que sigue a la cápsula de Bowmann.
 - **El asa de Henle**, es un conducto muy fino en forma de U.
 - **El túbulo distal**, desemboca al final en uno de los túbulos renales o colectores que hay en la médula renal. Los túbulos colectores desembocan finalmente en los cálices renales.

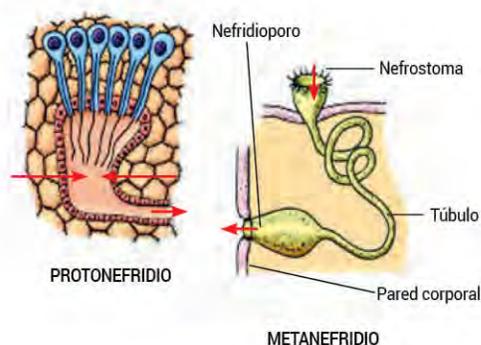
2.2.3. Nefridios. Son estructuras que tienen la forma de tubo enrollado con un extremo en forma de embudo ciliado llamado **nefrostoma** que comunica con la cavidad del cuerpo, donde se reciben los desechos del celoma y de los capilares sanguíneos circundantes, y otro extremo comunicado con el exterior, por donde se eliminan los desechos, a través del **nefridiópore**. Son estructuras excretoras de moluscos, como los caracoles, y anélidos como la lombriz de tierra, se diferencian dos tipos, **protonefridios** y **metanefridios**.



Localización de la cápsula de Bowman en la nefrona.

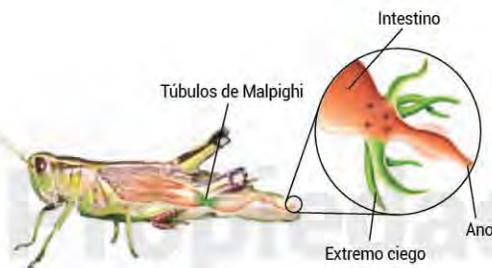
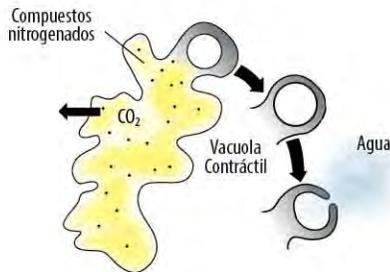
Un saber en el tiempo

La cápsula de Bowman fue nombrada en reconocimiento a William Bowman (1816–1892), médico y anatomista. Rodea al glomérulo y ambos forman el corpúsculo renal, es el lugar donde se produce el **filtrado sanguíneo** con el que comienza la formación de la orina.

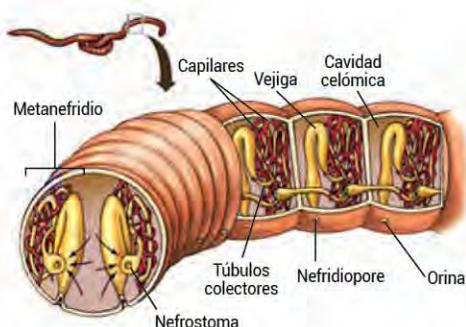


Zoom

Son organismos que están formados por una sola célula. Ejemplos de organismos unicelulares son las bacterias (las algas) y algunos hongos (los protozoos).



El aparato excretor está formado por túbulos que tienen cilios.

**2.3. Mecanismos de excreción en las especies animales**

2.3.1. Excreción en animales unicelulares. Los organismos **unicelulares** (como algunos protozoos) eliminan sus desechos directamente al medio, a través de la membrana celular por difusión, o los productos de excreción, los cuales son principalmente agua y sales minerales, son excretados por medio de vacuolas contráctiles que se encuentran en el citoplasma. En las vacuolas se depositan los productos de desecho y luego son expulsados a través de los poros de la membrana celular.

2.3.2. Excreción en los animales invertebrados. El más sencillo de los aparatos excretores en animales consiste en una red de túbulos que se extienden a través de todo el cuerpo del animal y que están en contacto con el exterior mediante el nefridioporo. En algunas partes del interior estos tubos están forrados con células que presentan cilios o flagelos cuya función es crear una corriente de fluido que dirija al exterior. El tamaño de los nefridioporos está establecido para que deje pasar las sustancias más pequeñas pero no algunas de tamaño mayor como las proteínas.

Las células que provocan la corriente pueden ser de dos tipos: células flamígeras y solenocitos.

a) Sistema excretor invertebrados: Protonefridios, forman la orina por filtración, principalmente, a partir del líquido intersticial o del líquido de alguna cavidad corporal, como el pseudoceloma o el **celoma**. Es propio de animales en los que no hay una **cavidad interna** o, si la hay, el líquido que contiene no se encuentra a la suficiente presión como para permitir por sí misma que se produzca la orina primaria. Por esa razón, *el gradiente de presión* necesario para generar la orina se produce gracias a que en el extremo ciego de los túbulos se concentran **células flamígeras** dotadas de penachos de cilios que, al batir, impulsan el fluido que se encuentra en la luz del tubo dando así lugar a una presión hidrostática negativa. Es esa presión negativa la responsable de generar el gradiente necesario.

b) Sistema excretor invertebrados: Metanefridios, son sistemas excretores propios de animales en los que hay dos o más compartimentos líquidos internos (celoma o cavidad derivada y sistema circulatorio, como mínimo). Son túbulos que comienzan con una cápsula de filtración asociada al sistema circulatorio o con una estructura similar a un embudo ciliado, abierto por su parte ancha a la **cavidad celómica**. En el primer caso la filtración se produce, lógicamente,

a nivel de la cápsula, y en el segundo en áreas en las que el sistema circulatorio y la cavidad celómica se hallan en contacto. El *gradiente de presión* hidrostática no se genera en este caso desde el interior del tubo, sino que tiene su origen en la cavidad corporal de la que procede el medio interno que atraviesa el filtro debido a que se halla a una presión suficientemente alta.

2.3.3. Excreción en los animales vertebrados

a) **Peces y anfibios: mesonefros**, estos animales poseen un tipo de riñón que encontramos en su etapa adulta, así como en los otros vertebrados en su etapa embrionaria. Consiste en un gran número de **túbulos** que en su zona inicial están en gran contacto con el sistema circulatorio por un tramo ensanchado conocido como **cápsula de Bowman**. Esta cápsula absorbe el líquido filtrado por el **glomérulo**. Además, presentan **nefrostomas** atrofiados que no están conectados con el **celoma**.

1. **En peces**, todos los peces poseen riñones. La función principal del riñón en los peces de agua dulce, es la de mantener el balance óptimo de agua dentro del organismos. Los peces marinos pierden mucha agua través de las **branquias**; esta pérdida la compensan tomando grandes volúmenes de agua de mar y luego sacando la sal a través de las branquias. Los riñones funcionan evitando más pérdida de agua y excretando urea. Los riñones de los peces óseos tienen pocas nefronas y pueden crear una orina de igual o menor concentración que la sangre. Casi todos sus desechos se excretan a través de las branquias.

2. **Anfibios**, el riñón de los anfibios como las ranas, al igual que el de los peces de agua dulce, tiene como función principal excretar el exceso de agua. Estos organismos en su estado acuático, de renacuajo, excretan amoníaco y cuando se transforman en adulto terrestre, excretan urea.

b) **Mamíferos, aves, reptiles: metanefros**, es el aparato excretor de animales más avanzado y se encuentra en mamíferos, aves y reptiles. Los riñones de esta categoría están formados por tubos denominados **nefronas**. Estos tubos se dividen en diferentes partes: la cápsula de Bowman, el **túbulo contorneado proximal**, el **asa de Henle** y el **tubo contorneado distal**.

La cápsula de Bowman, de forma similar a los mesonefros, es la zona ensanchada en contacto con los glomérulos y que recoge el líquido filtrado. El



La función de los riñones en los peces permite mantener el balance de agua dentro del organismo.

Zoom

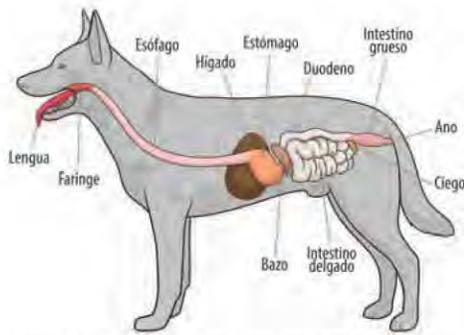
Son los órganos respiratorios de numerosos animales acuáticos, mediante los cuales se extrae el oxígeno (O_2) disuelto en el agua y transfiere el dióxido de carbono (CO_2) al medio. Las branquias están relacionadas con el aparato circulatorio, que lleva el líquido circulatorio (sangre o hemolinfa) hasta ellas después de haber recorrido todo el cuerpo, transportar y distribuir los gases respiratorios.



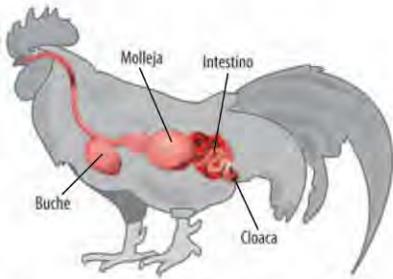
El riñón en los anfibios excreta el exceso de agua.

Ubicación

Es una región en las nefronas de los riñones de aves y mamíferos. Cumple una función primordial en la concentración de la orina y reabsorción de agua. Corresponde al tramo de la nefrona que se interna en la médula renal.



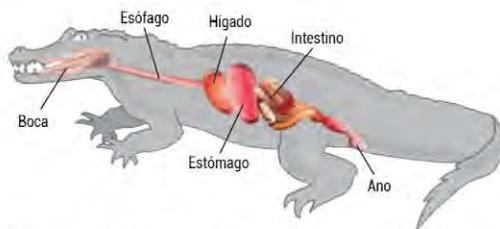
En mamíferos la orina es evacuada por medio de la uretra.



En las aves la cloaca es el punto de salida de tractos digestivos y urinarios.

Zoom

El ácido úrico es un compuesto que se genera en el organismo como consecuencia de la descomposición de unas sustancias conocidas como purinas y que están presentes en algunos alimentos y bebidas. Normalmente, el 80% de lo que se produce diariamente se elimina a través de la orina, pero si la dieta habitual tiene un gran contenido en purinas, entonces puede producirse un efecto acumulativo en la sangre, lo que puede provocar enfermedades como insuficiencia renal o leucemia.



En los reptiles la orina se almacena en la vejiga.

Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. Explica la importancia de la excreción.
2. ¿Cómo se eliminan los desechos del organismo?
3. ¿Cuál es el mecanismo de excreción de los animales invertebrados?
4. Menciona cuáles son los principales órganos de excreción en las aves.
5. ¿Cómo es el mecanismo de excreción de los mamíferos?

túbulo contorneado proximal es una parte del tubo con muchas vueltas y curvas donde se reabsorben sustancias disueltas que son necesarias para el organismo. **El asa de Henle** es un tramo estrecho donde se concentra el líquido que circula y que está rodeado por un gran número de vasos sanguíneos.

El túbulo contorneado distal que cumple una función similar al proximal y desemboca en un túbulo colector que recoge el líquido de varias nefronas. Finalmente, el líquido viaja por los uréteres hasta la vejiga y sale del organismo a través de la uretra.

1. En mamíferos, los mamíferos poseen dos riñones en los que se realiza la filtración de la sangre. Allí es recuperada el agua y son transportadas los productos de desecho, por los uréteres hacia la vejiga. La vejiga almacena la orina hasta que es evacuada hacia la exterior por medio de la uretra. Los riñones de los mamíferos contienen más de un millón de nefronas. En la nefrona, la orina inicial se forma por filtración en los glomérulos y la cápsula de Bowman.

2. En aves, las aves poseen dos riñones, cada uno de cuales tienen un uréter. Los uréteres desembocan en la cloaca. Allí se elimina como producto de desecho el **ácido úrico**, en una mezcla de heces fecales y orina. La cloaca es la cámara común de salida de los tractos digestivo, urinario y reproductor. El sistema de excreción en reptiles y aves se ha desarrollado en esa forma, para evitar al máximo la pérdida de agua en la orina.

3. En reptiles, los reptiles excretan ácido úrico en forma de cristales. Para ello poseen un par de riñones con uréteres. Algunos reptiles tienen vejiga en donde se almacena la orina. Otros, como las serpientes, carecen de ella; entonces, la orina llega directamente a la cloaca y pasa al exterior.

1. ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS

1.1. Excreción

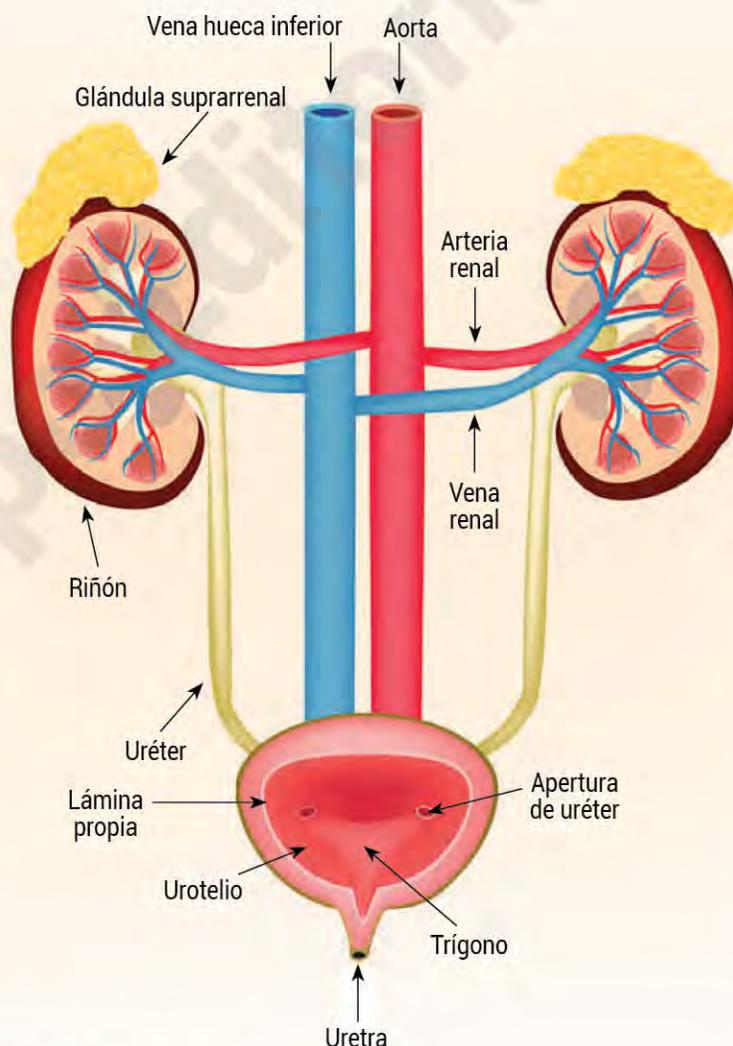
Los organismos producen continuamente productos de desecho dentro de las células. A la expulsión de estos productos de desecho se le conoce como **excreción**. A todos los procesos de excreción se encuentra asociado el paso de sustancias desde el interior hacia el exterior de la célula, a través de una membrana celular, por difusión.

1.2. Eliminación

Cuando los productos de desecho han atravesado la membrana celular, decimos que han sido excretados. Sin embargo, aún se encuentran dentro de los organismos. El proceso de eliminación consiste en retirar del organismo esas sustancias de desecho. En la eliminación intervienen la piel, los riñones y los intestinos.

2. ANATOMÍA DEL APARATO URINARIO

El **aparato urinario** está constituido por dos órganos que producen la orina, los **riñones**, y por las **vías urinarias**, que la conducen al exterior. Las vías urinarias constan de varias partes: una serie de tubos para cada riñón (**cálices, pelvis y uréter**), que transportan la orina desde los riñones a la **vejiga urinaria**; la vejiga urinaria, una formación sacular que sirve de reservorio de orina entre las micciones; y un conducto excretor, la **uretra**, que conduce la orina hacia el exterior. El aparato urinario mantiene en equilibrio las sustancias químicas y el agua en el cuerpo.

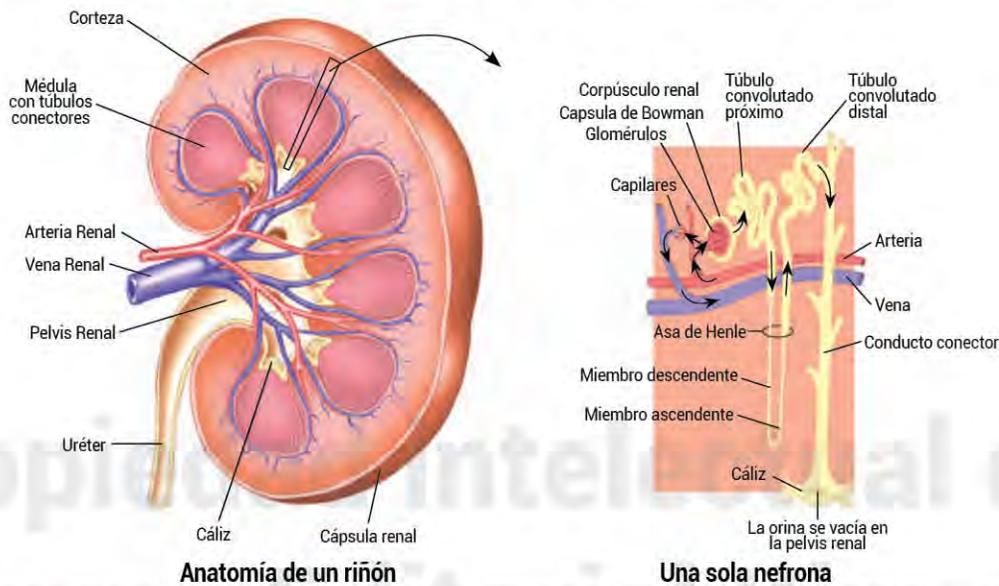


Estructura anatómica del aparato urinario.

2.1. Riñones

2.1.1. Definición. Son dos órganos, derecho e izquierdo, mide unos 12 cm de largo por 5 cm de ancho y 3 cm de grosor. Pesan alrededor de 150 gramos cada uno, cuya función es la producción de orina, y, de este modo, regular el volumen y la composición de los líquidos corporales contribuyendo de forma fundamental a la *homeostasis* del organismo.

La orina se produce mediante complejos procesos de filtración de sangre, de reabsorción y de secreción. Gracias a su producción, se excretan productos del metabolismo, se elimina el exceso de agua y de sales, se controla la concentración de sustancias y se mantiene el pH.



Anatomía de un riñón

Una sola nefrona

2.1.2. Funciones principales de los riñones. Los riñones son órganos vitales que realizan funciones de limpieza y equilibrio químico de la sangre, es decir, purifican la sangre, eliminando los desechos líquidos de la sangre en forma de orina y producción de hormonas. Así también, es el encargado de la eliminación y regulación de los líquidos internos. El riñón lleva a cabo, una importante función de **secreción endocrina** contribuyendo a funciones como la regulación de la presión arterial a través de la secreción de *renina*, la estimulación de la producción de eritrocitos en la médula ósea secretando *eritropoyetina*, (hormona útil en la formación de los glóbulos rojos) o el control del metabolismo.

2.1.2. Ubicación. Los riñones están situados en el **espacio retroperitoneal**, aplicados sobre la pared posterior del abdomen, a ambos lados de la columna vertebral entre D12 y L3; el derecho está en una posición ligeramente más baja, posiblemente por su relación con el hígado. Los riñones flanquean los grandes vasos abdominales, el riñón derecho a la derecha de la vena cava inferior, y el riñón izquierdo, algo más alejado, a la izquierda de la aorta abdominal. Se encuentran debajo del diafragma, separados de él por las glándulas suprarrenales. Debido a la fuerte concavidad del diafragma, la parte superior de los riñones se sitúa por delante de la porción lumbar de este músculo. Delante de los riñones se dispone el complejo duodenopancreático; además, el riñón derecho es posterior al hígado y el izquierdo al bazo y al estómago.

2.2. Vías urinarias

2.2.1. Cálices renales y la pelvis renal. Los **cálices renales** y la **pelvis renal** obedecen al patrón general de las vías urinarias, se encuentran en el seno renal, aunque parcialmente en el caso de la pelvis. Los **cálices menores** son conductos membranosos, se constituyen en el primer segmento de las vías urinarias, su número oscila entre 7 y 13.

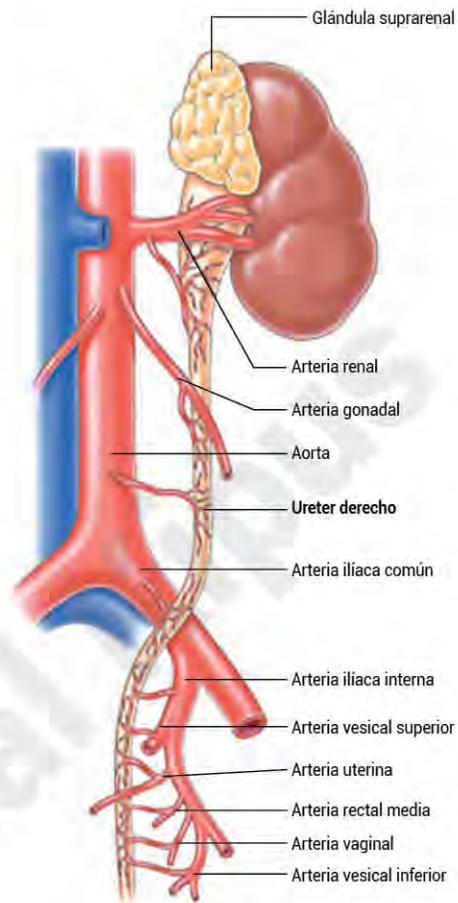
La pelvis renal se forma por la confluencia de los cálices mayores. Es aplanada en sentido anteroposterior y tiene forma triangular, con el borde superior convexo, el borde inferior casi horizontal, la base en continuidad con los cálices mayores y el vértice saliendo del hilio (porción extrahiliar de la pelvis) se continúa con el úreter. La pelvis renal está en íntimo contacto con el pedículo renal.

2.2.2. Uréter. Los uréteres son dos tubos de unos 25 a 30 cm de longitud cuyas contracciones peristálticas conducen la orina desde la pelvis renal a la vejiga de la orina. Sus paredes son gruesas y su consistencia dura y elástica.

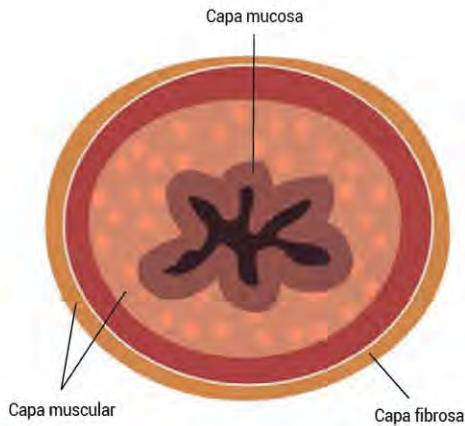
Recorre el espacio retroperitoneal (**porción abdominal**); tras cruzar los vasos ilíacos (**porción ilíaca**) alcanza la pelvis por la que discurre en dirección a la vejiga de la orina (**porción pélvica**), donde termina perforando su pared para abrirse en ella.

- **Porción abdominal.** El uréter desciende en el retroperitoneo, adosado a la región lumbar, inmediatamente por delante del músculo psoas, por detrás del peritoneo parietal posterior, al que permanece unido inmerso en tejido conectivo, y a los lados de los grandes vasos (el derecho próximo a la **vena cava inferior** y el izquierdo en la vecindad de la **aorta abdominal**). Hacia atrás, a través del psoas, se proyecta sobre las apófisis costiformes lumbares L3 a L5.
- **Porción ilíaca.** Es una porción de paso hacia la pelvis en la que el uréter cruza por delante de los **vasos ilíacos**. Generalmente, debido a la posición más baja del riñón derecho, el uréter derecho lo hace por delante de la arteria ilíaca externa y el uréter izquierdo, por delante de la **arteria ilíaca común**. Sin embargo, las variaciones son numerosas en razón de la altura donde se produce la bifurcación de la aorta. En este punto, el uréter derecho está cruzado ventralmente por el mesenterio y el izquierdo, por el mesocolon sigmoide.
- **Porción pélvica.** Se encuentra en la pelvis menor, ocupando el espacio infraperitoneal. Describe un trayecto en forma de «V», con los siguientes segmentos:
 - ▶ El *segmento vertical o parietal* se extiende hasta la altura de la espina isquiática, adosado a la pared lateral de la pelvis sobre la fascia del obturador interno, en íntima relación con los vasos ilíacos internos. Lo más frecuente es que el uréter derecho sea anterior a la arteria ilíaca interna y el izquierdo, posterior a ella. En la mujer, el ovario ocupa una posición cercana al uréter.
 - ▶ El *segmento oblicuo o visceral* se dirige hacia delante y hacia dentro a buscar la vejiga de la orina discuriendo por el espacio laterovesical de la pelvis, entre el peritoneo por arriba y el diafragma pélvico por abajo. En la mujer, pasa por fuera del cuello uterino, en íntima relación con la arteria uterina; la arteria cruza por encima del uréter. En el varón, el conducto deferente salta por encima del uréter antes de que éste entre en la vejiga.

Cuando el uréter alcanza la vejiga, describe un corto trayecto diagonal y termina abriéndose por medio del orificio ureteral en el ángulo lateral del trigono vesical. La forma intramural de terminar del uréter evita que, durante la contracción de la vejiga, se produzcan reflujos de orina.



Caracterización anatómica de la arteria ilíaca común.



Corte transversal del uréter.

Zoom

Vaso sanguíneo principal que lleva sangre al riñón y su glándula suprarrenal y uréter cercanos. Hay una arteria renal para cada riñón. Es una arteria voluminosa del cuerpo humano y otros mamíferos que nace directamente de la aorta abdominal y provee vascularización al riñón, al segmento inicial de la vía excretora y de una parte de la glándula suprarrenal.

- a) **Capas del uréter**, las paredes del uréter constan de tres capas: mucosa, muscular y fibrosa.

La **capa mucosa**, consiste en una lámina propia rica en fibras elásticas y colágenas, cubiertas por un *epitelio de transición*. Presenta pliegues longitudinales que le confieren un aspecto estrellado en los cortes transversales y que desaparecen con la distensión del órgano al paso de orina.

La **capa muscular**, en la organización de esta capa diferentes estratos musculares descritos se entremezclan entre sí y con el tejido conectivo. La contracción de la capa muscular por medio de movimientos peristálticos (aproximadamente de 1 a 4 por minuto) hace progresar la orina hasta la vejiga.

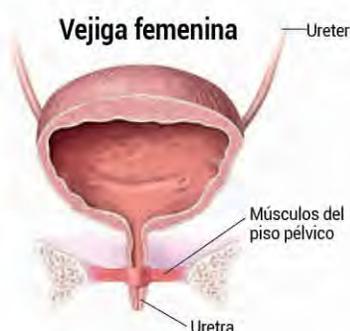
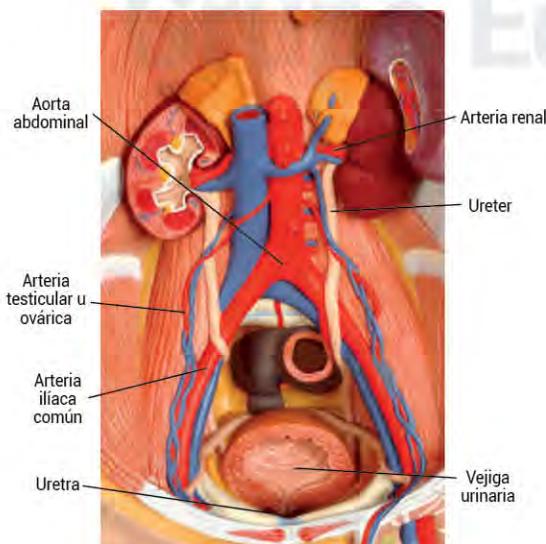
La **capa fibrosa** se continúa con la de la pelvis y la de la vejiga, y aísla el uréter del laxo tejido conectivo extraperitoneal.

- b) **Vascularización, arterias**. La irrigación del uréter se realiza por medio de **ramas ureterales** que proceden de varias fuentes. La parte alta del uréter recibe ramas de la **arteria renal**; la parte media las recibe de las **arterias testicular u ovárica** y de la **ilíaca común**, incluso de la **aorta abdominal**; la parte inferior está irrigada por ramos de la **arteria vesical inferior** y de la **uterina** en la mujer o la **vesical inferior** en el varón.

Las arterias proporcionan ramas que discurren longitudinalmente debajo de la adventicia del uréter. Esta *red subadventicial* establece numerosas anastomosis que resultan eficaces en la suplencia vascular de los diferentes territorios ureterales en el curso de intervenciones quirúrgicas. La red longitudinal emite ramas profundas que se distribuyen por la mucosa formando una red capilar muy desarrollada.

Venas. Son tributarias de las venas ilíaca interna, testicular u ovárica y renal.

Ganglios linfáticos. La linfa es recogida por los **ganglios lumbares, ilíacos comunes, ilíacos internos e ilíacos externos**.



2.2.3. Vejiga de la orina. La vejiga urinaria es el segmento de las vías urinarias situado entre los uréteres y la uretra. Es un órgano hueco que actúa como reservorio de orina. Se llena entre las micciones de forma continua a través de los uréteres y se vacía durante la micción, a través de la uretra, como consecuencia de un complejo reflejo, el reflejo de micción, cuyo origen es la distensión de las paredes vesicales, esto ocurre cuando contiene unos 300 mL de orina, es decir, **las paredes de la vejiga** se relajan y dilatan para acumular la orina, y se contraen y aplanan para vaciarla a través de la uretra.

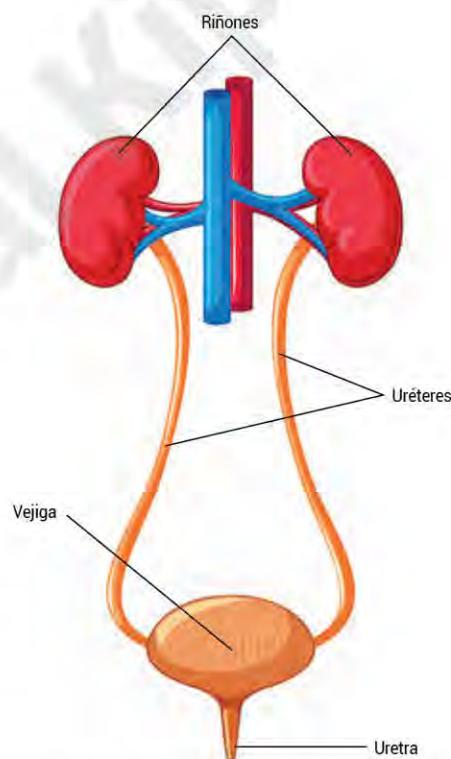
a) **Ubicación.** Se encuentra en la pelvis menor (espacio infraperitoneal), donde ocupa la parte más anterior del compartimento visceral, por encima del suelo de la pelvis y por debajo del peritoneo parietal inferior. Los músculos obturadores interno y elevador del ano de ambos lados, revestidos de la fascia pélvica, forman una especie de cuenco donde se aloja la vejiga. Es posterior a la sínfisis del pubis, de la que está separada por el tejido conectivo laxo del espacio retropúbico, y a la cual sobrepasa únicamente cuando está llena. **En el varón**, la vejiga es superior a la próstata. **En la mujer**, la vejiga es anterior e inferior con respecto al cuerpo del útero, el cual se apoya sobre la parte más posterior de su pared superior.



2.2.4. Uretra. La uretra es el último segmento de las vías urinarias. Es el conducto por el cual la vejiga vierte al exterior la orina acumulada en ella. En la mujer, es un conducto corto. En el varón, además de la función urinaria desempeña una función sexual, ya que da paso al semen durante la eyaculación integrándose como conducto final de las vías espermáticas.

a) **En las mujeres**, la uretra mide cerca de 3,5 cm de longitud y se abre al exterior del cuerpo justo encima de la vagina. En la mujer, sin embargo, es mucho más corta pues su recorrido es menor. Está adherida firmemente a la pared de la vagina, no pasa por la próstata -las mujeres carecen de este órgano- y no tiene, como en el hombre, una función reproductora.

b) **En los hombres**, la uretra mide cerca de 12 cm de largo, pasa por la glándula prostática y luego a través del pene al exterior del cuerpo. En el hombre, la uretra es un conducto común al aparato urinario y al aparato reproductor. Por tanto, su función es transportar al exterior tanto la orina como el líquido seminal. En los hombres, la uretra parte de la zona inferior de la vejiga, pasa por la próstata y forma parte del pene.

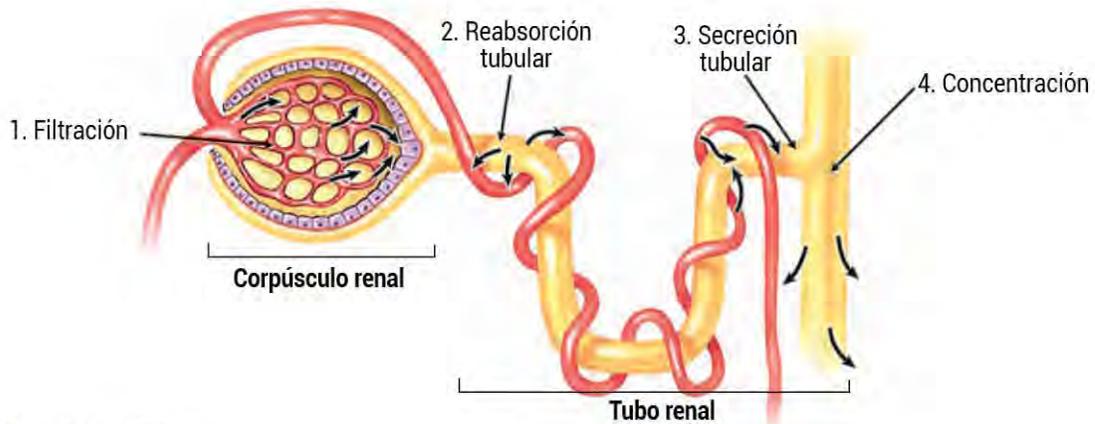


La uretra es el conducto por el que pasa la orina en su fase final del proceso urinario desde la vejiga urinaria.

3. FISIOLÓGÍA DEL APARATO URINARIO

Las funciones más importantes del sistema urinario son controlar la concentración y el volumen sanguíneo, regular el pH de la sangre; y eliminar las sustancias tóxicas de la sangre manteniendo así el equilibrio interno del organismo (homeostasis). **Las nefronas**, para realizar todos estos procesos, extraen varias sustancias de la sangre, devuelven las necesarias al organismo y eliminan el resto, el cual se extrae bajo la forma de orina.

Esta formación de la orina, comprende tres etapas principales: filtración glomerular, reabsorción y secreción tubular que da paso a la concentración. La primera se realiza en el corpúsculo renal, las otras dos se llevan a cabo a lo largo del túbulo renal.



Formación de la orina.

3.1. Filtración glomerular

Es una **red de capilares** rodeada por una envoltura externa en forma de copa llamada **cápsula de Bowman** que se encuentra presente en la nefrona del riñón de todos los vertebrados, es el lugar la **depuración** y la **filtración del plasma sanguíneo** como primera etapa en el proceso de formación de la orina. El plasma de la sangre se filtra en la cápsula a través de los capilares glomerulares y el material filtrado en la cápsula se vierte en el túbulo proximal, que también forma parte de la nefrona. En los nefrones sanos, los glomérulos eliminan los desechos y el agua sobrante, pero conservan los glóbulos rojos y las proteínas.

Por tanto, la **función glomerular** es la etapa inicial en la formación de la orina, consiste en el paso de parte del plasma sanguíneo que circula por los capilares glomerulares del riñón, hacia el espacio **capsular de Bowman**, atravesando la membrana de filtración, ésta es un filtro complejo formado por tres estructuras: **la membrana basal** y el **endotelio fenestrado**, ambos, constituyentes de los capilares glomerulares y la **capa de podocitos**, propia de la pared visceral de la cápsula de Bowman, que los rodea. Los podocitos son células epiteliales muy modificadas con largas prolongaciones citoplasmáticas llamadas pedicelos.

Los elementos formes de la sangre (hematíes leucocitos y plaquetas) así como las proteínas plasmáticas no pueden atravesar la membrana de filtración, de ahí que el filtrado, orina primitiva u orina inicial que se recoge en el espacio de Bowman tenga una composición similar a la del plasma, excepto en lo que concierne a las proteínas.

3.2. La reabsorción tubular

Es el proceso mediante el cual la mayoría de los componentes filtrados pasan desde el túbulo renal hacia los capilares peritubulares o un vaso recto. Solamente se reabsorben cantidades específicas de ciertas sustancias, dependiendo de las necesidades corporales K de ese momento. La reabsorción tubular permite que el organismo retenga la mayor parte de sus nutrientes, realizándose todo este proceso en la porción tubular del riñón y en el tubo colector.

Es el retorno de gran parte del filtrado al torrente sanguíneo: las sustancias imprescindibles para el cuerpo como el agua, la glucosa, los aminoácidos, vitaminas, parte de la urea, los iones Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- (bicarbonato), HPO_4^{2-} (fosfato) abandonan los túbulos de las nefronas e ingresan en los capilares peritubulares, atravesando las paredes de ambas estructuras. El motor de la reabsorción tubular de gran parte del filtrado es el continuo funcionamiento de las bombas de Sodio/Potasio (ATPasa de Na^+/K^+) ubicadas en la cara basal de las células tubulares. Estos dispositivos moleculares consumen energía en forma de ATP para poder transportar ambos iones en contra de su gradiente de concentración (transporte activo). Las bombas de Na^+/K^+ crean un flujo de sodio desde el filtrado hacia los capilares que directa o indirectamente propicia la reabsorción de todo lo demás.

3.3. Secreción tubular

Es el paso de **productos y sustancias de desecho** los cuales son eliminados en la orina junto a las sustancias que no fueron reabsorbidas.

Es un proceso inverso a la reabsorción tubular; así que mientras la reabsorción tubular devuelve sustancias de filtrado a la sangre, a través de la secreción tubular pasan algunas sustancias desde la sangre de los capilares peritubulares hacia el tubo renal.

Por tanto, la secreción tubular es la transferencia de materiales desde la sangre de los capilares peritubulares y de las células de los túbulos renales hasta el líquido tubular, con el objetivo de regular la tasa de dichas sustancias en el torrente sanguíneo y de eliminar desechos del cuerpo. Las principales sustancias secretadas son iones de hidrógeno (H⁺), inones de potasio (K⁺), iones de amonio (NH₄⁺), creatinina, ácido úrico y ciertos fármacos como la penicilina.

3.4. Micción

La micción es el proceso de evacuación de la **orina** contenida en la vejiga. Está regulada por un mecanismo reflejo (reflejo de la micción) y por la acción voluntaria de centros nerviosos encefálicos. Si la vejiga está poco llena, las contracciones de micción se relajan y desaparecen hasta que vuelven a aparecer al cabo de un tiempo a medida que la vejiga se sigue llenando. Un mayor volumen de orina desencadena el llamado reflejo de la micción, en este arco reflejo, la distensión de las paredes vesicales estimula sus presorreceptores que captan y propagan la señal de estiramiento a través de fibras nerviosas que alcanzan el centro medular de la micción situado entre S2 y S3 de la médula espinal lumbosacra, a partir de aquí, fibras parasimpáticas conducen la respuesta motora hasta la vejiga provocando la contracción del músculo detrusor y la relajación del esfínter. El "deseo" de orinar se puede alcanzar con 150 mL de orina, pero resulta urgente a partir de los 300-400 mL, debido a que los reflejos de micción son cada vez más potentes.

El control voluntario de la micción, por lo tanto, se efectúa gracias al esfínter uretral externo, constituido por fibras del gran músculo estriado llamado diafragma pélvico.



Repaso lo que aprendí

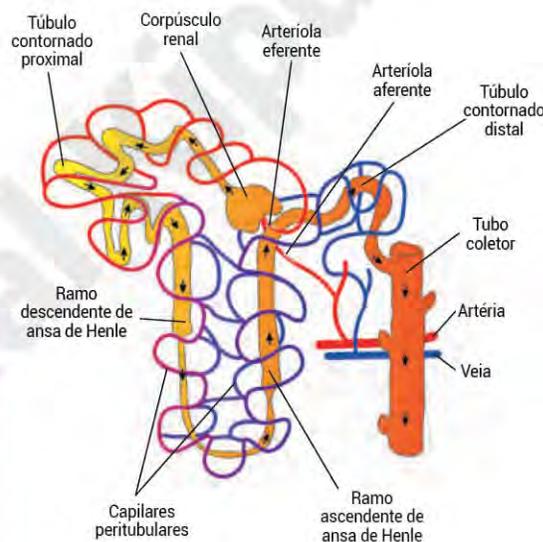
En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los órganos del aparato urinario?
2. ¿Cómo se produce la orina?
3. ¿Cuál es la función principal del riñón?
4. ¿Cuál es el órgano que actúa como reservorio de la orina? y ¿qué ocurre en el?
5. ¿Qué es la función glomerular?



Zoom

Se eliminan aproximadamente 1,4 litros de orina al día. La orina normal contiene un 95 % de agua, un 2 % de sales minerales y 3 % de urea y ácido úrico, y aproximadamente 20 g de urea por litro. Cerca de la mitad de los sólidos son urea, el principal producto de degradación del metabolismo de las proteínas. El resto incluye nitrógeno, cloruros, cetosteroides, fósforo, amonio, creatinina y ácido úrico.



Secreción y reabsorción tubular.



Zoom

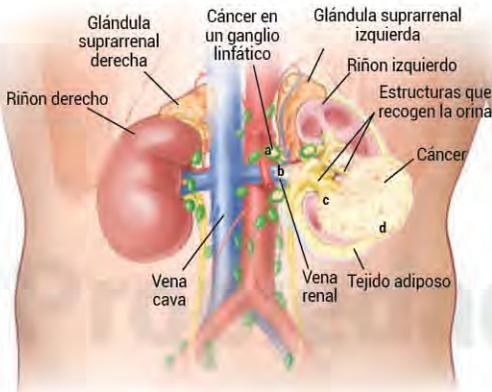
Líquido que contiene agua y productos de desecho. Los riñones producen la orina. La orina llega a la vejiga por dos tubos delgados llamados uréteres y se elimina del cuerpo a través de la uretra. El color normal de la orina varía de amarillo claro a ámbar oscuro, los pigmentos y otros compuestos presentes en ciertos alimentos y medicamentos pueden cambiar el color de la orina.



Un saber en la actualidad

El número de micciones habitual es de 3-6 en 24 horas. Las alteraciones principales de la micción son: *Estranguria*: micción dolorosa. *Disuria*: dificultad para la micción habitualmente asociada a una disminución del flujo miccional. *Polaquiuria*: micción frecuente y escasa. *Retención urinaria*: imposibilidad de orinar. *Incontinencia*: micción incontrolada e involuntaria. *Enuresis*: micción incontrolada nocturna.

Cáncer de riñón en estadio III

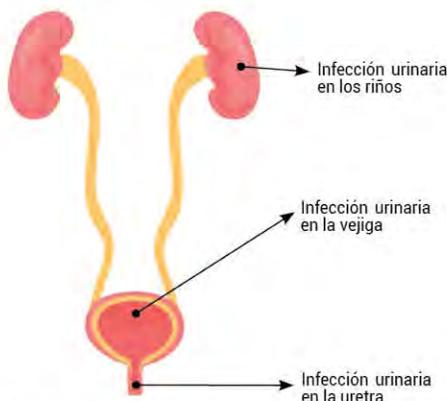


Los tumores renales ocasionan adenocarcinomas (cáncer), que se curan de acuerdo al grado de estadio o diseminación del tumor.



Zoom

Sensación que indica la proximidad de un vómito, y esfuerzos que acompañan la necesidad de vomitar. Se presentan como una situación de malestar en la parte superior del estómago y en ocasiones con una sensación desagradable en la garganta, si las náuseas se acompañan de vómitos es necesario rehidratar al paciente.



Infecciones comunes en el aparato urinario.

1. TRASTORNOS DEL APARATO URINARIO

Los trastornos de los riñones y de las vías urinarias se debe a la presencia común de microorganismos en la orina, generalmente bacterias en una proporción determinada. Pueden afectar a uno o a ambos riñones, uréteres, a la vejiga y a la uretra, y en los varones a la próstata, a uno o ambos testículos o al epidídimo.

En el aparato urinario se debe diferenciar dos elementos con distinto comportamiento inmunológico: **el parénquima** (formado por la corteza y médula renal, la próstata, el testículo y epidídimo) y **las vías urinarias**, que se inician en los cálices renales, continúan con la pelvis renal, uréter y vejiga, y finalizan en la uretra.

Cuando se presentan **alteraciones en la micción** se debe buscar los problemas urológicos que la originan. Según los estudios los trastornos pueden presentarse por: problemas en el almacenamiento que dan lugar a una incontinencia y problemas en el vaciado que ocasionan un síndrome obstructivo.

a) Aspectos generales sobre los trastornos del aparato urinario

Algunos trastornos del tracto urinario no suelen causar síntomas hasta que el problema está muy avanzado. Entre los que se incluyen:

- Insuficiencia renal.
- Tumores renales.
- Cálculos que no bloquean el flujo de orina.
- Algunas infecciones leves.

A veces, existen síntomas, pero son muy generales y no siempre están relacionados con los riñones. Por ejemplo, los únicos síntomas de insuficiencia renal avanzada podrían ser una sensación general de enfermedad (malestar), inapetencia o **náuseas**.

De forma general los síntomas más comunes que indican la presencia de un problema renal o urinario son:

- Dolor en los flancos.
- Hinchazón de los pies o de las piernas.
- Problemas con la micción.
- La incontinencia es una pérdida incontrolable de orina, que puede tener diversas causas.

De igual forma se pueden presentar signos en la orina que son diferentes, dependiendo el caso de la infección:

- **Hematuria**, es la presencia de sangre en la orina, cuando la hematuria es reciente es de color rojo, mientras que transcurridas unas horas es de color parduzco.

- **Hemoglobinuria**, se define como la presencia de **hemoglobina** libre en la orina como consecuencia de una hemólisis de la sangre circulante.
- **Piuria**, es la presencia de pus en la orina.
- **Proteinuria**, es la presencia de proteínas en la orina en una cantidad superior a la fisiológica habitual, que no excede habitualmente de 150 mg en 24 horas. El examen electroforético permite diferenciar su naturaleza.
- **Quiluria**, la presencia de líquido linfático en la orina confiere a esta un aspecto opalescente.

b) Factores que influyen directamente sobre la vejiga

Estos pueden combinarse con algunas de las disfunciones vesicales como son:

- **Infección del tracto urinario (ITU)**. Agravando el comportamiento de una vejiga inestable aumentando el número y la frecuencia de las contracciones involuntarias.
- **Impactación fecal**. Las heces en el recto actúan como una obstrucción física a la evacuación presionando la vejiga, uretra y nervios locales.
- **Fármacos**. Muchos pueden alterar la función vesical.
- **Trastornos endocrinos**. Como ser la **diabetes**, que puede causar lesión en los glomérulos o trastornos hipofisarios, con déficit en la producción de hormona antidiurética y como consecuencia aumento de volumen urinario.

2. INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO

La Infección del Tracto Urinario (ITU) consiste en la colonización y multiplicación microbiana, habitualmente bacteriana, a lo largo del trayecto del tracto urinario. La *Escherichia Coli* es el germen causal que se encuentra con más frecuencia en especial en las IU ambulatorias no complicadas (80-90%). El resto de las infecciones son producidas por otras enterobacterias como el *Proteus mirabilis* y *Klebsiella spp.* El *Streptococcus saprophytus* es frecuente en mujeres con actividad sexual. El *Proteus mirabilis* es habitual en niños varones recién nacidos menores de 2 años. El *Enterococo faecalis* es frecuente en personas de la tercera edad.

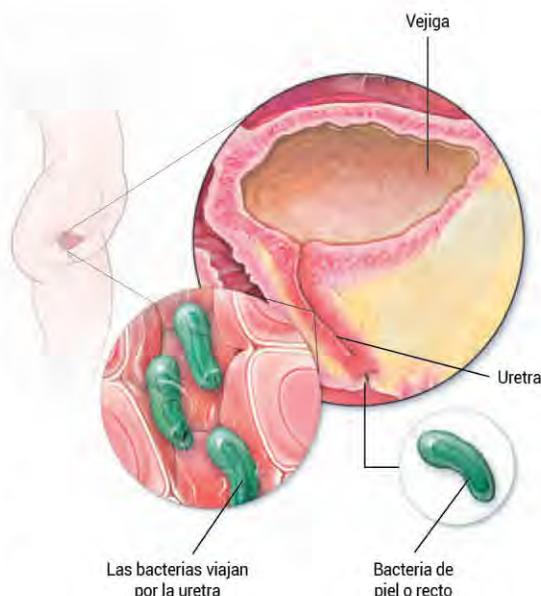
Son más frecuentes en el sexo femenino, hasta un 50% de las mujeres puede presentar una ITU a lo largo de su vida, lo que se relaciona con la actividad sexual, los embarazos y la edad. En el varón las ITU tienen dos picos de incidencia, durante el primer año de vida y en mayores de 50 años, en relación con la presencia de patología prostática o manipulaciones urológicas.

Zoom

Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre, su función es captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y tomar el dióxido de carbono (CO₂) de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo, también participa en la regulación de pH de la sangre.

Un saber en la actualidad

Hoy en día es una enfermedad común, esta caracterizada por excesiva secreción de orina y sed intensa. Es una enfermedad en la que los niveles de glucosa (azúcar) de la sangre están muy altos. La glucosa proviene de los alimentos que consume. La insulina es una hormona que ayuda a que la glucosa entre a las células para suministrarles energía. En la **diabetes tipo 1**, el cuerpo no produce insulina. En la **diabetes tipo 2**, la más común, el cuerpo no produce o no usa la insulina de manera adecuada. Sin suficiente insulina, la glucosa permanece en la sangre.



Infeción urinaria en el tracto urinario femenino.

Zoom

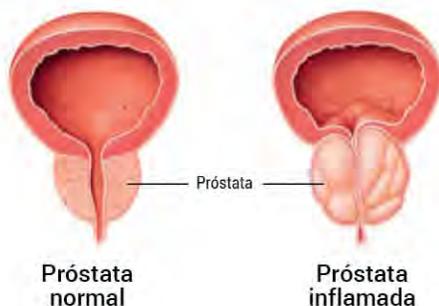
Es el dolor o la molestia al orinar, generalmente en forma de una sensación de ardor intenso. Algunos trastornos causan un dolor fuerte sobre la vejiga o el periné. La disuria es un síntoma muy común en las mujeres, se produce por irritación de la uretra, genera micciones frecuentes y dolorosas.



El remedio natural para tratar la cistitis es el consumo de rábano porque es diurético, la espinaca por su alto aporte de vitaminas y minerales; y el limón por ser antiséptico y antibacteriano.

Un saber en la actualidad

Es una técnica que emplea el ultrasonido para crear imágenes bidimensionales o tridimensionales. Es utilizada para ver el corazón, los vasos sanguíneos, los riñones, el hígado y otros órganos, consiste en registrar el eco de ondas electromagnéticas o acústicas sonoras de alta frecuencia para observar estructuras al interior del cuerpo. Durante el embarazo, se utiliza la ecografía para observar al feto. A diferencia de las radiografías, la ecografía no expone a la radiación.

**2.1. Clasificación de infecciones según su localización****2.1.1. Infecciones inferiores (vías bajas)**

Las más comunes son *cistitis* si implica a la vejiga, *uretritis* si afecta a la uretra y *prostatitis* si la infección se localiza en la próstata.

a) **Cistitis aguda**, se caracteriza por la aparición brusca de **disuria**, polaquiuria, la infección comúnmente se desarrolla en la vejiga y también puede diseminarse, es decir, llegar a los riñones. Los microorganismos ingresan a la uretra y luego a la vejiga y pueden causar la infección, pueden adherirse a la pared de la uretra o la vejiga o multiplicarse tan rápido que algunas de ellas permanecen en la vejiga.

Los signos y síntomas más frecuentes son fiebre, orina turbia y maloliente, algunas veces se presenta sangre en la orina. La diabetes, el embarazo, la edad avanzada y problemas para vaciar totalmente la vejiga pueden incrementar las posibilidades de padecer cistitis.

b) **Uretritis**, es una infección urinaria que afecta a la uretra y que pueden producir bacterias *Chlamidia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* y virus *Herpes simple* y *Citomegalovirus*, tiene un período de incubación de 3-5 días ocasionando la inflamación e irritación del conducto uretral. Es una infección común en mujeres en edad fértil y en hombres entre 20 y 35 años de edad, afecta más a aquellas personas con antecedentes de infección de transmisión sexual o que desarrollan comportamientos de riesgo, como tener relaciones sexuales con varias parejas.

Los signos y síntomas en las mujeres pueden ser: fiebre, escalofríos, dolor pélvico o abdominal, micción dolorosa, micción frecuente con sensación de urgencia y dolor pélvico. En los hombres puede presentarse: presencia de sangre en la orina, dolor durante la micción y micción frecuente con sensación de urgencia.

El principal objetivo del tratamiento es la eliminación del agente patógeno que ha causado la infección y evitar su diseminación a otras partes del sistema urinario, además de reducir la sintomatología. Por ello se recomiendan antibióticos y antiinflamatorios, además se recurre a analíticas de sangre, cultivos y **ecografías** de pelvis en las mujeres.

c) **Prostatitis**, es una inflamación de la próstata, afecta a los hombres y es más frecuente en personas de 50 años, puede aparecer de forma gradual o repentina.

Los signos y síntomas pueden ser dolor o dificultad para orinar (disuria), dolor en la ingle, la zona pélvica o los genitales, pero además dolor en el abdomen, la ingle o la zona lumbar, el tacto rectal es doloroso, estando la próstata caliente y aumentada de tamaño.

Para identificarla se acude a laboratorios de sangre y orina, y a una exploración de tomografía computarizada del tracto urinario y la próstata, o una ecografía de la próstata. Los antibióticos y los antiinflamatorios ayudan a controlar la infección y a aliviar los dolores.

2.1.2. Infecciones superiores (vías altas)

Las infecciones superiores más frecuentes son *pielonefritis* si afecta al riñón y la pelvis renal y *nefritis* si se presenta una inflamación en los tejidos del riñón.

a) **Pielonefritis**, es una infección grave que constituye la forma más seria de infección del tracto urinario, afecta al riñón y abarca la pelvis renal, se caracteriza por tratarse de la infección del **parénquima renal** y del **sistema colector**, la causa es un *estafilococo aureus*.

Se manifiesta con los siguientes signos y síntomas: dolor lumbar, fiebre, náuseas, vómitos, escalofríos, **taquicardia** y síndrome cistítico (aparición de disuria, polaquiuria y micción urgente) que no aparece en todos los casos. La mayoría de personas que presentan esta enfermedad tienen antecedentes de infecciones urinarias bajas.

El urocultivo y los hemocultivos determinan el grado de infección y permiten establecer un tratamiento oportuno.

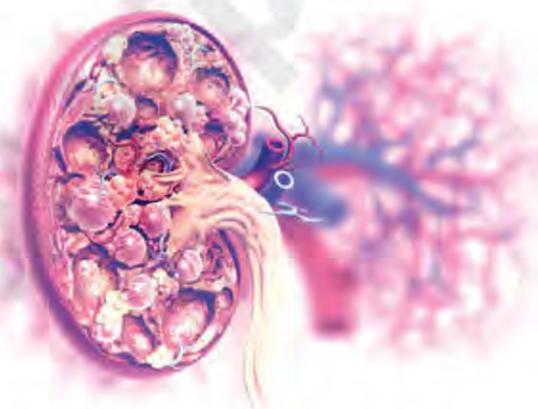
b) **Nefritis**, la nefritis o inflamación al riñón, es una de las enfermedades más frecuentes del sistema excretor. Es el término con el que se conoce a cualquier inflamación o infección aguda de los riñones o incluso el deterioro crónico, causado por algún proceso degenerativo que puede conducir a una insuficiencia renal; problema que es muy delicado y peligroso.

La inflamación de los riñones generalmente suele ser provocada por una infección, como en la pielonefritis o por una reacción inmune anormal que ataca los riñones. La inflamación no afecta a todo el riñón. La enfermedad resultante depende si la inflamación afecta principalmente a los glomérulos (la primera parte del aparato de filtración del riñón), los túbulos y los tejidos que lo circundan (tejido túbulointersticial) o los **vasos sanguíneos** del interior de los riñones.

Los signos que indican nefritis, como la presencia de sangre y proteínas en la orina y una función renal deteriorada, dependen del tipo, la ubicación y la intensidad de la reacción inmune, es por ello que la nefritis puede presentarse como **glomerulonefritis** o **nefritis intersticial**.

Zoom

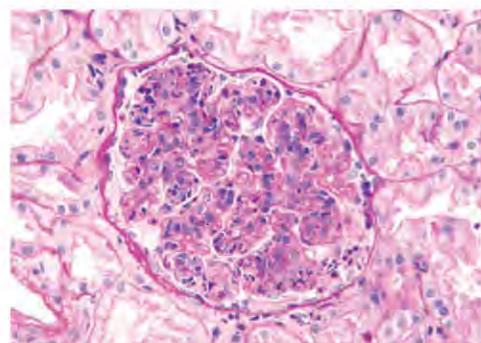
Trastornos del ritmo cardíaco (arritmia) en el que el corazón late más rápido de lo normal cuando está en reposo. La frecuencia cardíaca normal en reposo es de 60 a 100 pulsaciones por minuto. Es normal que la frecuencia cardíaca aumente durante el ejercicio o como una respuesta a una enfermedad. Pero en la taquicardia, el corazón late más rápido de lo normal en las cavidades superiores o en las cavidades inferiores del corazón, o en ambas, al estar en reposo.



La nefritis es la inflamación o deterioro crónico del riñón.

Zoom

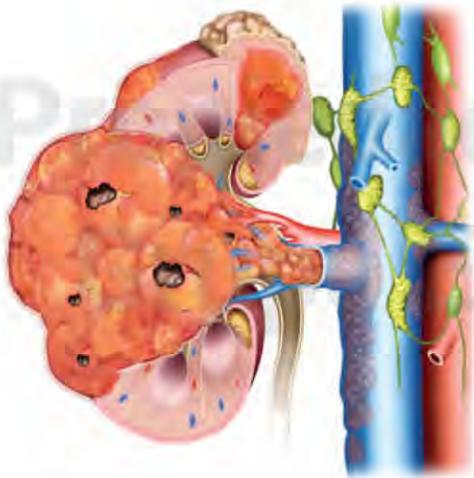
Estructura hueca y tubular que conduce la sangre impulsada por la acción del corazón, cuya función principal es transportar nutrientes, oxígeno y desechos del cuerpo. Se clasifican en arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares. Los vasos sanguíneos forman parte del aparato circulatorio.



Micrografía de una biopsia renal teñida con que muestra glomerulonefritis.



Las infecciones renales pueden poner en riesgo la vida.



Cuando los riñones comienzan a manifestar insuficiencia renal, es porque han perdido la capacidad de limpiar nuestra sangre y desechar los residuos tóxicos del cuerpo.

Zoom

UREA. Sustancia orgánica tóxica, resultante de la degradación de sustancias nitrogenadas en el organismo de muchas especies, que se expulsa a través de la orina, materia fecal y del sudor. Se presenta en la sangre, en el hígado, en la linfa y en los fluidos serosos. **CREATININA.** Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados y que se excreta por la orina.

3. COMPLICACIONES DE INFECCIONES URINARIAS

Las complicaciones de una infección urinaria pueden comprender:

- Infecciones recurrentes, en especial, en mujeres que sufren dos o más infecciones de las vías urinarias en un período de seis o cuatro meses o más en un año.
- Daño renal permanente debido a una infección renal aguda o crónica (pielonefritis) provocada por una infección urinaria sin tratar.
- Riesgo elevado para las mujeres embarazadas de tener un bebé de bajo peso al nacer o prematuro.
- Estrechamiento (constricción) de la uretra en hombres con uretritis recurrente que anteriormente tuvieron uretritis gonocócica.
- Septicemia, una complicación de las infecciones que puede poner en riesgo la vida, especialmente si la infección se extiende hacia arriba, más allá de las vías urinarias, hasta los riñones.

4. INSUFICIENCIA RENAL, DIÁLISIS Y TRANSPLANTE RENAL

4.1. Insuficiencia renal

Mayormente la insuficiencia renal es causada por problemas de salud que han hecho daño permanente a los riñones motivo por el cual los riñones con el paso del tiempo dejan de cumplir sus funciones de eliminar la mayor parte de los residuos metabólicos solubles que llegan a la sangre, sobre todo de metabolismo proteico. Además, estos órganos ya no eliminan todos los productos extraños a la sangre.

Se puede presentar de dos formas: aguda y crónica.

4.1.1. Insuficiencia Renal Aguda (IRA)

La alteración de las funciones del riñón se produce de forma brusca, lo más habitual es orinar poco o incluso dejar de orinar generando retención de líquidos con aparición de edemas incrementando la **Urea y Creatinina**. En algunas ocasiones estas alteraciones pueden llegar a ser graves y necesitan tratamiento inmediato, incluso diálisis. Las causas que pueden desencadenar esta IRA son múltiples, desde medicamentos, deshidratación por diarreas, vómitos o exceso de diuréticos, tensión arterial muy baja por infecciones graves, obstrucción a la salida de la orina (cálculos, próstata, etc.).

4.1.2. Insuficiencia Renal Crónica (IRC)

Cuando hablamos de IRC, estamos definiendo una situación que es irreversible y por lo general progresiva hacia la insuficiencia renal avanzada. La ausencia de síntomas en algunas personas hace que la insuficiencia sea grave, sin embargo, puede existir fatiga, palidez, falta de apetito, vómitos, aliento desagradable, calambres en extremidades, desorientación, confusión, somnolencia, y retención de líquidos en el cuerpo. Al encontrarse muy avanzada se debe iniciar un tratamiento sustitutivo renal.

Para la prevención de esta enfermedad se debe controlar la presión arterial regularmente, al igual que los **niveles de azúcar en la sangre**, llevar una dieta saludable acompañado de actividad física diaria, evitar el consumo de bebidas alcohólicas así como de tabaco y la automedicación.

4.2. Diálisis

La diálisis es un tratamiento para ayudar a filtrar la sangre eliminando desechos y líquido del organismo. Este proceso es necesario cuando los riñones no funcionan correctamente y cuando se pretende que la persona con insuficiencia renal tenga una mejor calidad de vida.

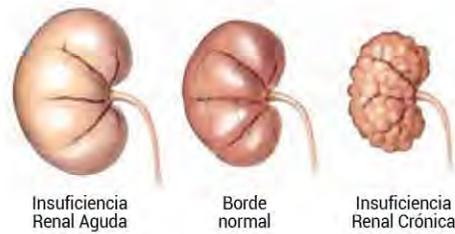
La diálisis se realiza a través de un aparato que cumple las siguientes funciones: bombear la sangre y vigilar el flujo para seguridad, filtrar los desechos de la sangre, controlar la presión arterial y la velocidad de la eliminación de líquido del cuerpo. El **dializador** es un recipiente grande que contiene miles de pequeñas fibras a través de las cuales fluye la sangre. La solución de diálisis, que es un líquido limpiador, se bombea alrededor de estas fibras. Las fibras permiten que los desechos y los líquidos innecesarios pasen de la sangre hacia la solución, lo que hace que se eliminen. El dializador también recibe el nombre de riñón artificial.

4.2.1. Tipos de diálisis

a) Hemodiálisis

La hemodiálisis es el método más común para tratar la insuficiencia renal avanzada y permanente.

Los riñones sanos filtran la sangre eliminando el exceso de líquido, los minerales y los desechos. Los riñones también producen hormonas que mantienen los huesos fuertes y la sangre sana. Cuando los riñones fallan, los desechos dañinos se acumulan en el cuerpo, la presión arterial puede elevarse y el cuerpo puede retener el exceso de líquido y no producir suficientes **glóbulos rojos**. Cuando esto ocurre, se necesita tratamiento para reemplazar la función de los riñones porque no funcionan adecuadamente.



Insuficiencia Renal Aguda

Borde normal

Insuficiencia Renal Crónica

Zoom

En la mayoría de los seres humanos este varía entre los 82 mg/dl y los 110 mg/dl (4,4 a 6,1 mmol/l). Los niveles de azúcar en la sangre suben hasta casi 140 mg/dl (7,8 mmol/l) o un poco después de una comida completa. En los seres humanos el nivel normal de glucosa en la sangre ronda los 90 mg/dl, lo que equivale a 5mM (mmol/l).



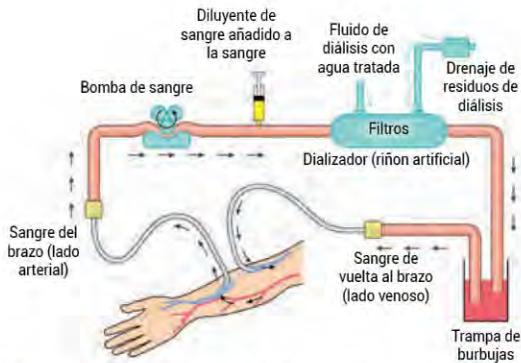
La diálisis elimina las sustancias tóxicas de la sangre.

Un saber en el tiempo

En 1900, el patólogo alemán Karl Landsteiner comenzó a mezclar sangre de diferentes personas, encontrando que algunas mezclas eran compatibles, mientras que otras no lo eran, así se descubrieron los tipos de sangre.

Zoom

Son células sanguíneas las que se produce en la médula ósea y que se encuentra en la sangre. Contienen una proteína llamada **hemoglobina**, la cual transporta oxígeno desde los pulmones a todas las partes del cuerpo. La verificación del número de glóbulos rojos en la sangre forma parte de una prueba llamada recuento sanguíneo completo (RSC), que determina la presencia de enfermedades como la anemia y la leucemia.



Esquema sobre el proceso de la hemodiálisis.

En la hemodiálisis se permite que la sangre fluya, a través de un filtro especial que elimina los desechos y los líquidos innecesarios; la sangre filtrada se devuelve luego al cuerpo. La eliminación de los desechos dañinos, la sal y los líquidos innecesarios ayuda a controlar la presión arterial y a mantener el equilibrio adecuado de sustancias químicas en el cuerpo, como el potasio y el sodio. Este proceso se realiza a través de una arteria donde la sangre es conducida a una máquina dializadora, la cual actúa como un riñón artificial eliminando sustancias de la sangre para luego retornar al cuerpo mediante una vena.

Cuando se comienza con el tratamiento de hemodiálisis el paciente debe ser responsable al seguir un horario estricto. La mayoría de los pacientes reciben sesiones de 3 a 5 horas.

b) Diálisis peritoneal

En este tipo de diálisis se usa el revestimiento del abdomen, para filtrar la sangre. Este revestimiento se llama membrana peritoneal y actúa como un riñón artificial. Durante el tratamiento se coloca un líquido especial en el abdomen que absorbe los productos de desecho de la sangre cuando esta pasa a través de los pequeños vasos sanguíneos del peritoneo. Luego, se extrae el líquido junto con los desechos.



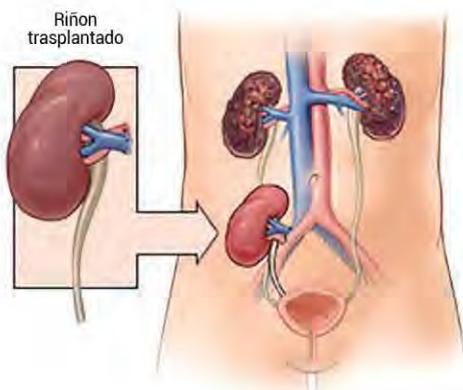
Esquema sobre el proceso de diálisis peritoneal.

4.3. Trasplante renal

Es el remplazo de un riñón en el cuerpo de una persona cuyos riñones hayan dejado de funcionar, es un proceso realizado a través de una intervención quirúrgica. Un solo riñón sano desempeñará la función de los dos riñones que hayan dejado de funcionar. Este procedimiento se puede realizar de un donante vivo o de una persona que haya fallecido y decida donar sus órganos; en ambos casos debe haber una compatibilidad renal. En comparación con la diálisis de por vida, el trasplante de riñón es, usualmente, el tratamiento elegido para la insuficiencia renal. Un trasplante de riñón puede ser el tratamiento indicado para la enfermedad renal crónica o la enfermedad renal terminal a fin de ayudar a que el paciente se sienta mejor y prolongue su calidad de vida. Algunas personas también pueden beneficiarse de recibir un **trasplante de riñón** antes de necesitar diálisis; este procedimiento se conoce como trasplante preventivo de riñón.

En comparación con la diálisis, el trasplante de riñón se asocia con lo siguiente:

- Mejor calidad de vida.
- Menor riesgo de muerte.
- Menos restricciones en la dieta.
- Menor costo del tratamiento.



Ubicación
En Boston, en el año 1954 el Dr. Joseph Edward Murray realizó el primer trasplante de riñón, fue una intervención que se dio entre dos gemelos idénticos. Recibió el Premio Nobel de Medicina en el año 1990.

5. PREVENCIÓN DE INFECCIONES EN VÍAS URINARIAS

La prevención de la infección de vías urinarias es importante, hay varios consejos que pueden ayudar a evitar la proliferación de las bacterias en el tracto urinario que son las que ocasionan una infección.

Se debe tomar en cuenta las siguientes medidas para reducir el riesgo de infección de las vías urinarias y evitar una lesión renal irreversible:

- **Tomar bastante líquido, especialmente agua.** **Beber agua** ayuda a diluir la orina y garantiza que la orina sea más frecuente, lo que permite expulsar las bacterias de las vías urinarias antes que pueda comenzar una infección.
- **Miccionar (orinar) y vaciar completamente la vejiga.** Porque de esta forma se obstaculiza el crecimiento de los gérmenes presentes en este órgano.
- **Higiene íntima adecuada.** A la hora de realizar la limpieza de los genitales, es importante hacerlo de adelante hacia atrás para no arrastrar bacterias desde la zona rectal a la uretra. Este hábito de higiene íntima debe ser adquirido desde la infancia.
- **No abusar de los medicamentos sin receta.** Los medicamentos comunes como por ejemplo los anti-inflamatorios, son conocidos por causar daños renales si se toman regularmente. Estos medicamentos no representan un peligro significativo si se utilizan para algún dolor eventual, pero si se presenta un problema crónico (como **artritis** o dolor de espalda), se debe consultar al médico para que sea el quien administre un tratamiento adecuado sin poner en riesgo los riñones.

Es importante recordar qué, mientras más tardíamente lleguemos al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades renales, probablemente las consecuencias sean mayores e irreversibles.

Zoom

El 70 % de la composición de nuestro cuerpo es agua. Es un elemento indispensable para mantenerlo sano, porque además de limpiar el organismo y eliminar las toxinas, es un eficaz vehículo para transportar las vitaminas y sales minerales que necesitan nuestras células. Alivia la fatiga, ayuda a la digestión, evita el dolor de cabeza, mejora el sistema inmunológico y también hidrata el organismo



El agua ayuda a eliminar los desechos en los riñones.

© Grupo Editorial Kipus. Prohibida su reproducción

Zoom

Es la inflamación de una articulación o más, que empeoran con la edad. Los tipos más frecuentes de artritis son: **Artrosis**, inflamación de una articulación o más provocando dolor y rigidez de las articulaciones. **Artritis reumatoide**, trastorno autoinmunitario que causa dolor y pérdida de las funciones de las articulaciones de las manos y de las muñecas.

Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué trastornos del tracto urinario no suelen tener síntomas?
2. ¿Cuáles son los síntomas más comunes que indican un problema renal o urinario?
3. ¿Qué signos se presentan en la orina cuando hay infecciones?
4. ¿Qué nombre reciben las infecciones que afectan a la vejiga, uretra y próstata?
5. ¿Cuál es el tratamiento para la insuficiencia renal aguda?



Para reflexionar

CREAN RIÑONES ARTIFICIALES A TRAVÉS DE LA IMPRESIÓN 3D

Seis estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Connecticut llevaron a cabo una investigación que les ha permitido crear riñones artificiales. Aún quedan algunos ajustes y progresar más en los resultados, pero estos órganos creados en laboratorio están pensados para que funcionen dentro del cuerpo humano, sin causar rechazo y cumpliendo las tareas básicas que les corresponden. La impresión 3D de órganos es un proceso que está siendo investigado ampliamente. Normalmente la aproximación a esta cuestión consiste en crear biomateriales que permitan imprimir directamente los tejidos, de manera que el producto elaborado sea compatible con el cuerpo humano.

Para los estudiantes, dirigidos por Anson Ma, profesor del Departamento de Ingeniería Química y Biomolecular del Instituto de Ciencias Materiales, la impresión 3D es uno de los recursos principales para la creación de estos riñones artificiales. Pero los órganos elaborados y artificiales no salen de la máquina listos para ser introducidos en el cuerpo humano. El objetivo era dar con una solución funcional pero de bajo coste para los trasplantes, con lo que quedaba descartada la impresión con hidrogeles y otros materiales que puedan llegar a ser asimilables por los tejidos humanos pero su desarrollo tiene costos elevados.

Por tanto, los materiales no son nada del otro mundo (es ahora, tras el éxito de la investigación, cuando se están buscando polímeros más adecuados). Los investigadores combinaron técnicas de ingeniería con las capacidades de la impresión 3D para crear un diseño apropiado, que se materializó con el software AutoCAD.

Fuente: Escrito por Pablo G. Bejerano, 16 de mayo de 2017.

Reflexiona y responde en tu cuaderno de actividades a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los beneficios que brinda los avances tecnológicos en el ámbito de la medicina?
- ¿Bolivia cuenta con los equipos tecnológicos necesarios para atender óptimamente a los pacientes renales?



Evaluando Saberes y Conocimientos

1. Selecciona la respuesta correcta:

- A.** Son dos órganos cuya función es la producción de orina y de este modo regula el volumen y la composición de los líquidos corporales.
- a) Válvula b) Uretra c) Micción d) Riñones
- B.** Son dos tubos de unos 25 a 30 cm de longitud cuyas contracciones peristálticas conducen la orina desde la pelvis renal a la vejiga de la orina.
- a) Riñones b) Uréter c) Vejiga d) Glomérulo
- C.** Órgano hueco que actúa como reservorio de orina. Se llena entre las micciones de forma continua a través de los uréteres y se vacía durante la micción, a través de la uretra. vejiga de la orina.
- a) Endotelio b) Capa mucosa c) Riñón d) Vejiga de la orina
- D.** Es el último segmento de las vías urinarias. Es el conducto por el cual la vejiga vierte al exterior la orina acumulada en ella.
- a) Uretra b) Malpighi c) Vía urinaria d) Pelvis

2. Responde a las siguientes preguntas:

A. ¿Qué es la excreción?

.....

B. ¿Cómo es el sistema excretor en los animales invertebrados?

.....

C. Explica cómo es el sistema urinario en las aves.

.....

D. Menciona ¿Cuál es la diferencia entre excreción y eliminación?

.....

E. ¿Cuáles son las complicaciones de infecciones urinarias?

.....

F. Describe brevemente en que consiste la diálisis.

.....

© Grupo Editorial Kipus. Prohibida su reproducción

3. Lee los enunciados y escribe los términos que corresponden.

REABSORCIÓN TUBULAR

FUNCIÓN GLOMERULAR

SECRECIÓN TUBULAR

Es la etapa inicial en la formación de la orina, consiste en el paso de parte del plasma sanguíneo que circula por los capilares glomerulares del riñón.

.....

Es el retorno de gran parte del filtrado al torrente sanguíneo: las sustancias imprescindibles para el cuerpo abandonan los túbulos de las nefronas e ingresan en los capilares peritubulares.

.....

Es la transferencia de materiales desde la sangre de los capilares peritubulares y de las células de los túbulos renales hasta el líquido tubular, con el objetivo de regular la tasa de dichas sustancias en el torrente sanguíneo y de eliminar desechos del cuerpo.

.....

4. Busca los órganos del aparato urinario en la siguiente sopa de letras y escríbelos



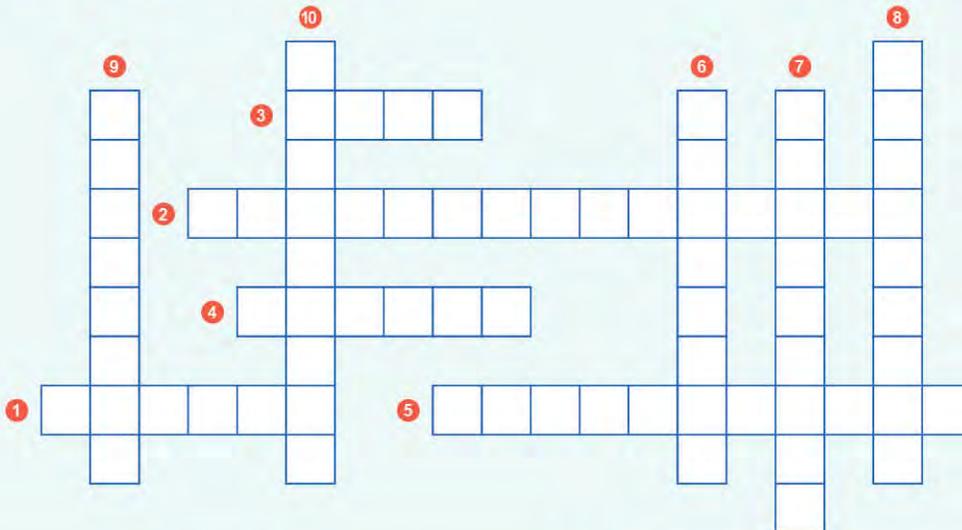
1.

3.

2.

4.

5. Resuelve el siguiente crucigrama:



HORIZONTAL

1. Órgano hueco que actúa como reservorio de orina.
2. Técnica utilizada para ver el corazón, los vasos sanguíneos, los riñones, el hígado y otros órganos.
3. Clase de animales cuyo aparato excretor está formado por dos riñones y uréteres que desembocan en la cloaca.
4. Último segmento de las vías urinarias, por el cual se vierte la orina al exterior en la micción.
5. Inflamación de la próstata.

VERTICAL

6. Producto que elaboran los riñones.
7. Estructuras excretoras de los moluscos y anélidos.
8. Afección caracterizada por la presencia de sangre en la orina.
9. Son dos tubos cuyas contracciones peristálticas conducen la orina desde la pelvis renal a la vejiga urinaria.
10. Microorganismos que se multiplican en el tracto urinario y causan infecciones.

LA ESTRUCTURA DE LOS RIÑONES

Los riñones son la parte de las vías urinarias que fabrica la orina. La orina contiene sales, toxinas y agua que deben salir de la sangre a través del proceso de filtrado. La sangre llega a cada riñón a través de su respectiva arteria renal. La arteria entra en el riñón a través del hilio renal, la hendidura central que da al riñón su característica forma de alubia. Luego la arteria se ramifica para que la sangre pueda llegar a las nefronas, el millón de diminutas unidades de filtración que hay en cada riñón, que se encargan de extraer las sustancias dañinas de la sangre.

Cada una de las nefronas contiene un filtro llamado "glomérulo". El líquido filtrado por el glomérulo desciende por una estructura diminuta en forma de tubo llamada "túbulo". El túbulo regula la concentración de sales, agua y productos de desecho que se excretan por la orina. La sangre filtrada sale del riñón a través de la vena renal y fluye de vuelta al corazón.

Objetivo: Observar y analizar las estructuras principales de los riñones de un vertebrado por medio de la disección.

• Materiales:

- Dos riñones de cordero.
- Estuche de disección (bisturí, tijeras, pinzas y sonda acanalada).
- Cubeta y plancha de disección.
- Agua oxigenada de 20 volúmenes.
- Pipeta o cuentagotas.
- Guantes quirúrgicos.



• Procedimiento:

1. Retira con ayuda de los dedos la grasa que recubre los riñones (en ocasiones los venden sin ella).
2. Observa su estructura externa, localizando si es posible, la arteria renal, la vena renal, los glomérulos y el uréter. Realiza un dibujo esquemático de lo observado.
3. Con el bisturí, corta longitudinalmente el riñón a lo largo de la zona de la pelvis renal. Identifica las siguientes estructuras: corteza, médula, pelvis renal y nacimiento del uréter.
4. Con ayuda de una pipeta o de un cuentagotas echa sobre la superficie fresca recién cortada del riñón una pequeña cantidad de agua oxigenada. Se producirá efervescencia. Al cabo de unos pocos segundos elimina el agua oxigenada pasando el dedo por la superficie. Se observarán las marcas de los tubos renales, de los tubos colectores y de las asas de Henle, en donde se mantiene el proceso de formación de burbujas; esto solo ocurre si el riñón es fresco.
5. En otro riñón realiza un corte transversal, procurando cortar en dos el uréter. Introduce la sonda acanalada en el hueco de la pelvis renal.

Cuestionario:

- ¿Puedes distinguir las partes principales en cada riñón?
- ¿Pueden observarse los glomérulos? ¿En qué zona?
- ¿Qué determina la diferencia entre corteza y médula?
- ¿Cómo llega la sangre al riñón y por qué vasos sale?

• Resultados y explicaciones:

Una vez retirada la grasa que muchas veces rodea a los riñones se puede observar con claridad e identificar las características morfológicas de estos órganos importantes.

Gracias a los cortes longitudinal y transversal de los riñones se puede observar la estructura interna que posibilitan el ingreso de sustancias a ser filtradas y los conductos o vías urinarias, así mismo las venas y arterias que se relacionan con la actividad de excreción.

• Producción:

1. Investiga más sobre las causas y efectos de las enfermedades renales. ¿Qué hábitos saludables pueden ayudar a mantener sanos los riñones y las vías urinarias? Realiza un tríptico con consejos preventivos y socializa en tu comunidad educativa.