

# **ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA URINARIO**

**SAUDITH MAGELA ARIAS FERNANDEZ  
ALBA LEONOR ROMERO AGAMEZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ENFERMERIA  
VALLEDUPAR – CESAR  
2016**

# **ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA URINARIO**

**SAUDITH MAGELA ARIAS FERNANDEZ  
ALBA LEONOR ROMERO AGAMEZ**

**DR. Rafael R. Padrón**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ENFERMERIA  
VALLEDUPAR – CESAR  
2016**

## **CONTENIDO**

**Objetivo específico**

**Objetivos generales**

**Introducción**

**Marco conceptual y actividades**

**Actividades complementarias**

**Conclusión**

**Bibliografía**

**Anexos**

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer y analizar el funcionamiento y la importancia del sistema urinario.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la función de cada parte del sistema urinario humano.
- Comprender la estructura y el funcionamiento de los riñones como unidad central del sistema urinario humano.
- Conocer el proceso de formación de la orina y su recorrido por las vías urinarias.

## **INTRODUCCION**

El presente trabajo tiene como finalidad describir las características generales del sistema urinario, su importancia y las funciones que tienen en nuestro cuerpo, ya que el aparato urinario es el encargado de eliminar del organismo las sustancias nocivas que se forman en las células y de contribuir a mantener la reacción alcalina de la sangre , La orina normal tiene un sedimento escaso compuesto por células epiteliales, planas y descamadas de las vías urinarias, escasos glóbulos blancos, filamentos de mucus y, a veces, cristales de uratos y oxalatos. Después de un ejercicio violento, pueden aparecer también algunos glóbulos rojos, el sistema urinario está conformado por los riñones donde están los nefrones por donde pasa la sangre y se filtra la orina, todos desembocan en el cáliz renal que sigue luego como de un embudo a un tubo que se llama uréter, este desemboca en la vejiga y finalmente se evacúa la orina por la uretra.

1. El aparato urinario normal está compuesto por dos RIÑONES y las VÍAS URINARIAS: dos uréteres, una vejiga y una uretra; su función es la de mantener la excreción de agua y varios productos de desecho. Los RIÑONES son los principales órganos del sistema urinario. **Investigue las generalidades anatómicas del riñón: ubicación, forma, peso, diámetro y longitud.**

Ubicación:

Se encuentran en el exterior de la cavidad peritoneal, ocupando la región posterior del abdomen, a la altura de las dos últimas vertebrae dorsales y de las tres primeras lumbares.

Forma:

Los riñones tienen forma de judía, con dos caras, anterior y posterior, un borde externo convexo, un borde interno, cóncavo en su centro, y dos polos redondeados, superior e inferior. En el hilio penetran los vasos sanguíneos y sale el uréter y es seguido inmediatamente por una cavidad profunda, denominada seno del riñón.

Peso:

El peso de los riñones equivale al 1 % del peso corporal total de una persona.

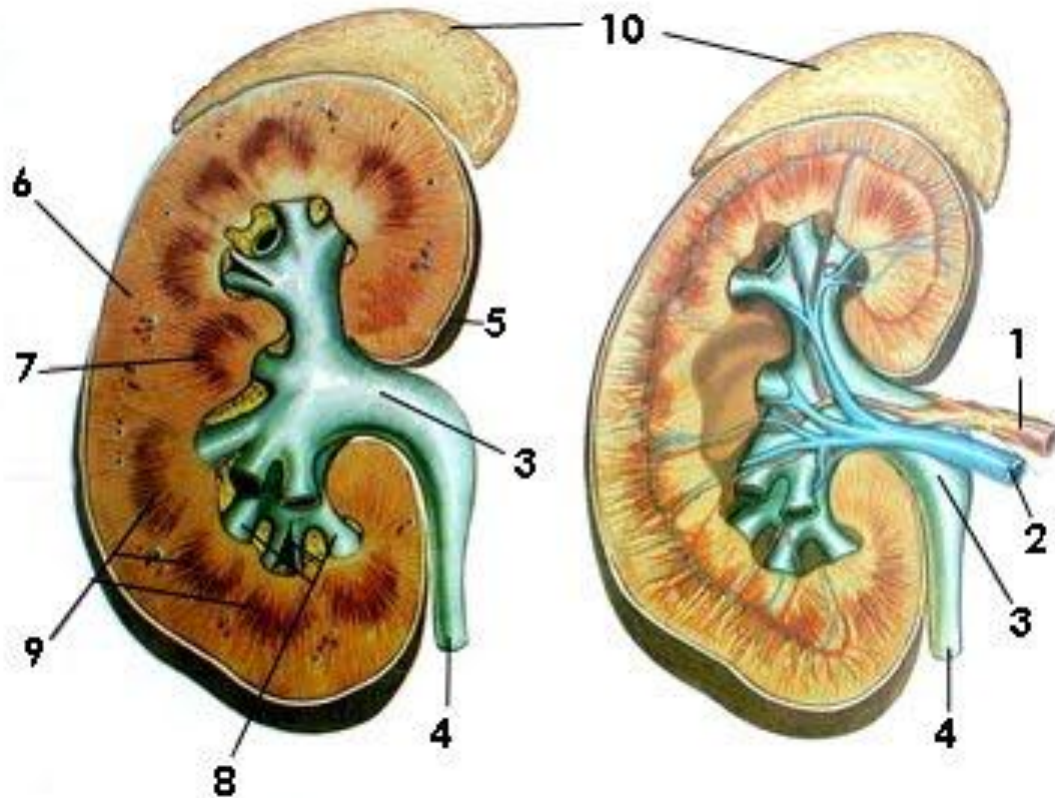
Diámetro y longitud:

- Entre 10 y 12 centímetros de largo
- Entre 5 y 6 centímetros de ancho
- Aproximadamente, 4 centímetros de grosor

2. Los RIÑONES son órganos de gran de gran importancia para la vida, ya que actúan como auténticos filtros de la sangre permitiendo mantener el equilibrio hidroelectrolítico del organismo y excretar sustancias de desecho y sustancias exógenas (por ejemplo medicamentos) a través de la orina. **Enumere las funciones del riñón y explíquelas.**

- Retiran el exceso de agua y las toxinas que resultan del metabolismo del cuerpo humano, permitiendo la eliminación de este filtrado en forma de orina. En tal sentido funcionan como verdaderos filtros selectivos depuradores de la sangre.
- Moderan el balance de ácidos evitando su excesiva acumulación en el organismo.
- Cumplen un rol importante en la regulación de la presión sanguínea y en la producción de hormonas tales como la eritropoyetina, que controla la producción en la médula ósea de glóbulos rojos.
- Regulan la cantidad de calcio en sangre y la producción de Vitamina D necesaria para la mineralización y fortalecimiento de los huesos.

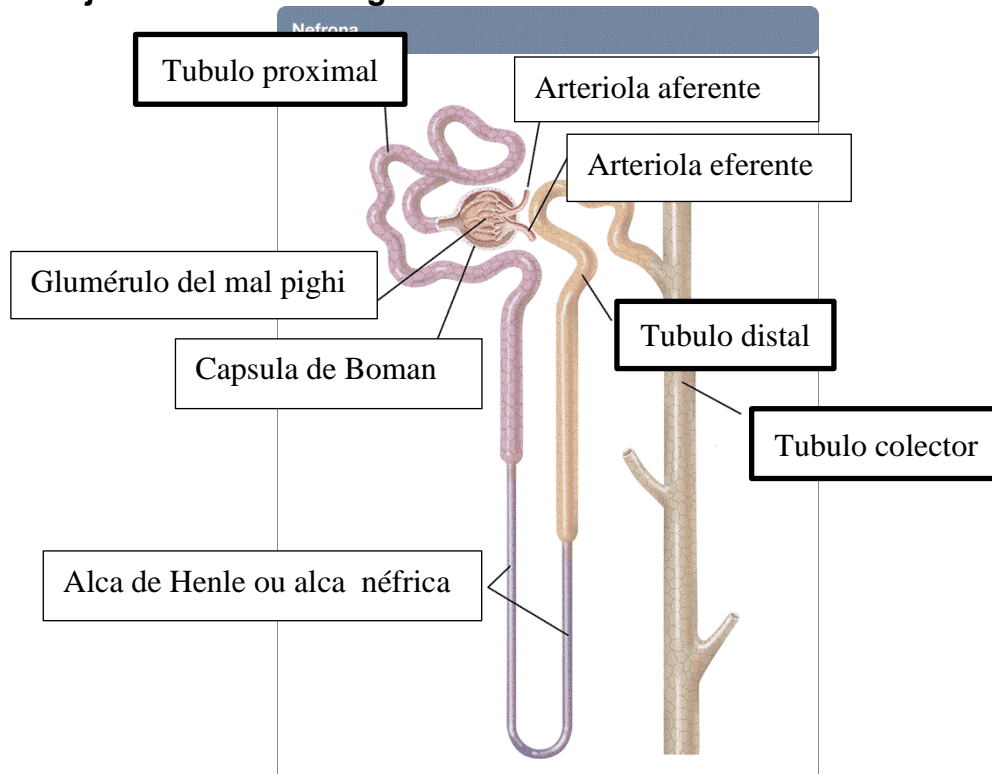
3. Los RIÑONES poseen una zona convexa y una zona cóncava denominada HILIO, por la cual entra la arteria renal y salen la vena renal y el uréter. En el interior, los riñones poseen dos zonas: una periférica llamada CORTEZA RENAL y una central llamada MÉDULA RENAL. **Investigue cómo están organizadas estas dos zonas estructuralmente. Para ello, utilice el dibujo #1 anexo a esta guía.**



1. Arteria
2. Vena
3. Uréter
4. Pelvis Renal
5. Capsula renal
6. Corteza renal
7. Pirámide del Malpighi
8. Cálices renales
9. Pirámides renales
10. Glándula suprarrenal



4. En el interior de la CORTEZA RENAL se encuentran las unidades funcionales del riñón, denominadas NEFRONAS. Cada nefrona está formada por dos componentes; el GLOMERULO RENAL y un SISTEMA DE TUBULOS. **Investigue cómo están constituidos estos componentes. Para ello, utilice el dibujo #2 anexo a esta guía.**



5. Existen alrededor de un millón de NEFRONAS en cada riñón. Algunas nefronas se ubican en la corteza renal (NEFRONAS CORTICALES) y otras en el límite entre la corteza y la médula renal (NEFRONAS YUXTAMEDULARES). **Investigue Cuáles son las diferencias entre las nefronas corticales y las yuxtamedulares.**

CORNICALES	YUXTAMEDULARES
Poseen Asa de Henle corta	Ubicadas en el límite cortico-medular
Penetran poca distancia dentro de la médula renal.	Poseen Asa de Henle larga
Responsable de la eliminación de sustancias de desecho y la reabsorción de nutrientes	Penetran en la médula, llegando incluso hasta la púpila renal
	Función principal concentración de la orina

**6. Los RIÑONES** reciben alrededor de 1100 ml de sangre/min; esto significa que en una hora han pasado por los riñones, un total de 1600 Litros de sangre. La sangre que llega al riñón proviene de las **ARTERIAS RENALES**, las cuales son ramas directas de la aorta abdominal. **Explique cuál es el recorrido de la sangre a partir de las arterias renales hasta salir del riñón a través de las VENAS RENALES.**

Cada riñón recibe su flujo de sangre de la arteria renal, dos de ellas se ramifican de la aorta abdominal. Al entrar en el hilum del riñón, la arteria renal se divide en arterias interlobares más pequeñas situadas entre las papilas renales. En la médula externa, las arterias interlobares se ramifican en las arterias arqueadas, que van a lo largo de la frontera entre la médula y la corteza renales, todavía emitiendo ramas más pequeñas, las arterias corticales radiales (a veces llamadas las arterias interlobulares). Las ramificaciones de estas arterias corticales son las arteriolas aferentes que proveen los tubos capilares glomerulares, que drenan en las arteriolas eferentes. Las arteriolas eferentes se dividen en los tubos capilares peritubulares que proporcionan una fuente extensa de sangre a la corteza. La sangre de estos tubos capilares se recoge en vénulas renales y sale del riñón por la vena renal. Las arteriolas eferentes de los glomeruli más cercanas a la médula (las que pertenecen a los nefrones juxtamedulares) envían ramas dentro de la médula, formando la vasa recta. El suministro de sangre está íntimamente ligado a la presión arterial.

**7. La mayor parte del flujo sanguíneo renal perfunde hacia la CORTEZA RENAL (90%), mientras que una pequeña porción se dirige hacia la MÉDULA RENAL (10%). En la corteza, existen dos circuitos arteriales importantes: el CIRCUITO CAPILAR GLOMERULAR y el CIRCUITO CAPILAR PERITUBULAR. Investigue cómo están constituidos ambos circuitos y qué propiedades posee cada uno.**

#### **CIRCUITO CAPILAR GLOMERULAR**

Circula por el ovillo capilar, termina en la arteriola eferente y es de alta presión.

#### **CIRCUITO CAPILAR PERITUBULAR**

Circula por la pared peritubular, y es un circuito de baja presión.

**8.** El riñón realiza tres procesos esenciales que permiten la formación de la orina; estos procesos son la FILTRACIÓN GLOMERULAR, la REABSORCIÓN TUBULAR y la SECRECIÓN TUBULAR. La FILTRACIÓN GLOMERULAR es un proceso netamente físico que ocurre a nivel del glomérulo y que tiene como característica importante el NO permitir el paso de proteínas plasmáticas ni de elementos celulares. Para que la filtración ocurra, el agua y las demás sustancias presentes en la sangre deben atravesar la llamada BARRERA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR. **Investigue cuáles son los componentes de la barrera de filtración y las características de cada uno.**

Una vez en el interior del corpúsculo glomerular (ya en el interior de la cápsula de Bowman) la arteriola aferente pierde sus células yuxtarglomerulares, dividiéndose en pequeños capilares, formando la rete mirabile del corpúsculo renal. Estos capilares se unirán posteriormente para dar lugar a la arteriola eferente que sólo posee en su recorrido células musculares.

Durante su recorrido en el interior de la cápsula de Bowman, los capilares están recubiertos por la llamada barrera de filtración glomerular, que está compuesta por:

- la capa interna del endotelio
- una gruesa membrana basal
- una capa externa de unas células especiales llamadas podocitos

Las células endoteliales del glomérulo renal están perfectamente adaptadas para realizar la función de filtración. El citoplasma está limitado por una membrana fenestrada con numerosos poros de unos 70 nm, algunos de los cuales están cubiertos por un fino diafragma (seudofenestraciones)

El segundo componente de la barrera de filtración es la membrana basal, mucho más gruesa que otras membranas basales ya que tiene entre 310 y 350 nm. Esta capa, a su vez, se compone de otras tres capas, siendo la más importante una lámina densa, parcialmente compuesta por colágeno. Se cree que esta lámina actúa como barrera para moléculas. Otra de las capas está compuesta por una sustancia llamada podocalixina, de carácter polianiónico, compuesta fundamentalmente por ácido siálico. Esta capa actúa como barrera frente a productos catiónicos. La membrana basal no cubre completamente la circunferencia de la pared capilar, sino tan solo las 3/4 partes, siendo deficiente en el lugar en el que el capilar se une al mesangio.

Finalmente, los podocitos tapizan la superficie externa de los capilares glomerulares. Estas células reciben este nombre debido a que el cuerpo principal de la célula se sitúa por encima de la superficie externa del capilar glomerular enviando procesos citoplasmáticos que contactan con la membrana basal (estos procesos son denominados por algunos autores pedicelos)

**9.** Para que ocurra la FILTRACIÓN GLOMERULAR, se requiere que la membrana de filtración se encuentre en óptimas condiciones estructurales y funcionales. **Investigue cuáles son los factores que determinan la permeabilidad de la barrera de filtración glomerular.**

Las estructuras de las capas determinan su permeabilidad selectiva. Los factores que influyen en esa propiedad son la carga negativa de la membrana basal y el epitelio de los podocitos y el tamaño efectivo de los poros de la pared glomerular (8 nm). Como resultado, las moléculas de gran tamaño o de carga negativa atravesarán las membranas con una frecuencia mucho menor que las pequeñas o de carga positiva.<sup>41</sup> Por ejemplo, los iones pequeños como los de sodio y potasio las atraviesan libremente mientras que para proteínas grandes como la hemoglobina y la albúmina prácticamente no hay permeabilidad. La presión oncótica sobre los capilares glomerulares es una de las fuerzas que ofrecen resistencia a la filtración. Como las proteínas grandes y de carga negativa tienen baja permeabilidad, no pueden filtrarse fácilmente a la cápsula de Bowman. Por lo tanto, la concentración de esas proteínas tiende a aumentar cuando los capilares glomerulares filtran el plasma, lo que incrementa la presión oncótica en toda la longitud de esas estructuras

**10.** El volumen de líquido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman recibe el nombre de TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR (TFG). **Investigue cuál es el valor normal de la TFG y los factores de los cuales depende.**

Los resultados normales van de 90 a 120 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>. Las personas mayores tendrán niveles de TFG por debajo de lo normal, debido a que dicha tasa disminuye con la edad. Los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios.

**11.** La REABSORCIÓN TUBULAR es un fenómeno físico que comprende tanto mecanismos activos como pasivos y que permite la recuperación de sustancias que son indispensables para el funcionamiento celular. Las sustancias que son reabsorbidas lo hacen a través de dos vías principales a nivel de los túbulos: la VÍA TRANSCELULAR y la VIA PARACELULAR. **Investigue en qué consiste cada una y qué sustancias las utilizan.**

Una sustancia reabsorbida del líquido en la luz del túbulo puede seguir uno de dos caminos antes de entrar en el capilar peri tubular: puede movilizarse entre las células tubulares adyacentes o a través de una célula tubular. La membrana apical está en contacto con el líquido tubular, y la membrana baso lateral se halla en contacto con el líquido intersticial de la base y los lados de la célula. Las uniones estrechas no separan completamente al líquido intersticial del líquido en la luz del túbulo. El líquido puede filtrarse entre las células mediante un proceso pasivo conocido como reabsorción paracelular. Se cree que en algunas partes del túbulo renal, la vía para celular es responsable del 50% de la reabsorción por osmosis de ciertos iones y agua que los acompaña. En la reabsorción transcelular, una sustancia pasa desde el líquido de la luz tubular

por la membrana apical de una célula tubular a través del cito sol, y hacia el líquido intersticial a través de la membrana baso lateral.

**12. La SECRECIÓN TUBULAR es el tercer proceso por el cual los riñones limpian la sangre (regulando su composición y volumen) e involucra a diversas sustancias que se añaden al fluido tubular. Este proceso elimina cantidades excesivas de ciertas sustancias corporales disueltas, y también mantiene la sangre a un pH normal y saludable. *Investigue en qué consiste la secreción tubular y qué sustancias la utilizan.***

La sangre se filtra por los riñones a través de tres procesos: filtración glomerular, reabsorción tubular y secreción tubular. La secreción tubular es el tercer proceso por el cual los riñones limpian la sangre (regulando su composición y volumen) e involucra a diversas sustancias que se añaden al fluido tubular. Este proceso elimina cantidades excesivas de ciertas sustancias corporales disueltas, y también mantiene la sangre a un pH normal y saludable (que está típicamente en el intervalo de 7,35 a 7,45). Las sustancias que se secretan en el fluido tubular (para su retirada del cuerpo) son: iones de potasio ( $K^+$ ), iones de hidrógeno ( $H^+$ ), iones de amonio ( $NH_4^+$ ), creatinina, urea, algunas hormonas y algunos fármacos (por ejemplo, penicilina). La secreción tubular se produce en las células epiteliales que recubren los túbulos renales y los conductos colectores. Es la secreción tubular de  $H^+$  y  $NH_4^+$  de la sangre en el líquido tubular (es decir, la orina que luego se excreta del cuerpo a través del uréter, la vejiga y la uretra) la que ayuda a mantener el pH de la sangre a su nivel normal. El movimiento de estos iones también ayuda a conservar bicarbonato de sodio ( $NaHCO_3$ ).

**13. Una de las pruebas de laboratorio más utilizadas para medir la función renal es el UROANÁLISIS o PARCIAL DE ORINA. *Investigue cuáles son los parámetros que son evaluados en un examen de orina y sus valores normales.***

Examen de orina (Análisis de la orina)	Rango normal
Peso específico (densidad)	1.002 - 1.035 g/l
Osmolalidad	50-1.400 mol/kg $H_2O$
Valor del pH	4,5 - 8,0
Glóbulos rojos ( <a href="#">eritrocitos</a> )	1 a 5 células/ $\mu$ l
Glóbulos blancos ( <a href="#">leucocitos</a> )	menor de 10 células/ $\mu$ l
Albúmina ( <a href="#">proteína</a> )	menor de 30 mg/dl
Glucosa (azúcar)	menor de 20 mg/dl
Nitrito	Negativo
Cetona	Negativo
Urobilinógeno	Negativo
Bilirrubina	Negativo
Creatinina	menor de 250 mg/dl 8,8 - 14 mol/l

**14.** Además del Uroanálisis, para evaluar la función renal son utilizadas otras pruebas bioquímicas; entre ellas, el NITRÓGENO URÉICO (BUN) y la CREATININA. **Investigue en qué consiste cada uno y sus valores normales.**

**Nitrógeno ureico:**

Es un examen que mide la cantidad de urea en la orina. El nitrógeno ureico es un subproducto resultante de la descomposición de la proteína en el cuerpo.

A menudo se necesita una muestra de orina de un día. Será necesario que usted recoja la orina durante 24 horas. Su proveedor de atención médica le dirá cómo hacerlo. Siga las instrucciones con exactitud para garantizar resultados precisos.

El rango de los valores normales va de 12 a 20 gramos por 24 horas.

**Creatinina:**

El examen de creatinina en la orina mide la cantidad de creatinina en la orina. Este examen se hace para ver qué tan bien están funcionando sus riñones.

La creatinina también se puede medir por medio de un examen de sangre.

Después de que usted suministra una muestra de orina, esta se analiza en el laboratorio. De ser necesario, el médico puede pedirle que recoja la orina en su casa durante 24 horas. Su proveedor de atención médica le dirá cómo hacerlo. Siga las instrucciones con exactitud para que los resultados sean precisos.

Los valores de la creatinina en la orina (muestra de 24 horas) pueden fluctuar de 500 a 2,000 mg/día. Los resultados dependen de la edad y de la cantidad de masa corporal magra.

Otra forma de expresar el rango normal para los resultados del examen es:

- 14 a 26 mg por kg de masa corporal por día para los hombres
- 11 a 20 mg por kg de masa corporal por día para las mujeres

Los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios. Algunos utilizan diferentes mediciones o analizan muestras diferentes. Hable con el médico acerca del significado de los resultados específicos de su análisis.

**15. Investigue cómo interviene el riñón en el equilibrio ácido-básico de la sangre.**

Los riñones mantienen el equilibrio ácido-base con la regulación del pH del plasma sanguíneo. Las ganancias y pérdidas de ácido y base deben ser equilibradas. Los ácidos se dividen en "ácidos volátiles" y "ácidos fijos" El principal punto de control para el mantenimiento del equilibrio estable es la excreción renal. El riñón es dirigido hacia la excreción o retención de sodio mediante la acción de la aldosterona, la hormona antidiurética (ADH o arginina-vasopresina), el péptido natriurético atrial (ANP), y otras hormonas. Los rangos anormales de la excreción fraccional de sodio pueden implicar la necrosis tubular aguda o la disfunción glomerular.

**16. Los URÉTERES** son pequeños conductos musculares que comunican los riñones con la vejiga y a través de los cuales se excreta la orina. Su extensión es en promedio de 25 cm y su diámetro de no más de 5 mm. **Investigue cuáles son las capas de los uréteres y qué tipo de tejido forma cada una.**

Sus fibras musculares se disponen entrecruzadas en tres capas que permiten el peristaltismo del uréter desde los riñones hasta la vejiga.

- Capa longitudinal interna; son conjuntos de fibras musculares que se mueven.
- Capa muscular intermedia: cuyas fibras son circulares y se disponen formando potentes anillos a modo de esfínter.
- Capa longitudinal externa: formada a expensas de las fibras.
- Capa adventicia: Formada por tejido conjuntivo que recubre al uréter y la aísla del resto de tejidos.

**17. La VEJIGA** es un órgano musculoso hueco, redondeado, que normalmente puede distenderse para albergar un contenido de unos 500 ml. La función de la vejiga es almacenar y concentrar la orina. **Investigue cuáles son las capas de la vejiga y qué tipo de tejido forma cada una.**

- Capa serosa: El peritoneo parietal recubre la vejiga es su cara superior y parte posterior y laterales cuando está llena.
- Capa muscular: Está formada por músculo liso con tres capas:
- Capa externa o superficial: Formada por fibras musculares longitudinales.
- Capa media: Formada por fibras musculares circulares.
- Capa interna o profunda: Formada también por fibras longitudinales

Las tres capas de la muscular forman el músculo depresor que cuando se contrae expulsa la orina y tiene como antagonistas los esfínteres de la uretra.

- Capa mucosa: Está formada por epitelio de transición urinario, que es un epitelio estratificado de hasta ocho capas de células, impermeable, en contacto con la orina, y por la lámina propia que es de tejido conjuntivo.

**18. La URETRA** es el conducto que permite el paso de la vejiga al exterior. **Investigue las diferencias entre la uretra del hombre y de la mujer.**

- 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.
- 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 llevar 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.

**19.** ¿Le parece importante conocer lo relacionado con el sistema urinario dentro de su formación como enfermero (a) sustente su respuesta.

**Me parece muy importante ya que es el encargado de filtrar los tejidos y ciertos fluidos ya que así podemos aprender un poco más del sistema urinario.**



## ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### 2. Translate to Spanish next paragraph:

#### LA FORMACIÓN DE LA ORINA

La producción promedio de orina en los seres humanos adultos es de unos 1-2 litros por día, dependiendo del estado de hidratación, el nivel de actividad, los factores ambientales, el peso y la salud del individuo. La producción de orina demasiado o demasiado poco requiere atención médica. La poliuria es una condición de la producción excesiva de orina ( $> 2,5$  L / día). Oliguria cuando  $<400$  ml (mililitros) se producen, y anuria uno de  $<100$  ml por día.

El primer paso en la formación de orina es la filtración de la sangre en los riñones. En un ser humano sano del riñón recibe entre 12 y 30% del gasto cardíaco, pero el promedio es de aproximadamente 20% o aproximadamente 1,25 L / min.

La unidad estructural y funcional básica del riñón es la nefrona. Su principal función es la de regular la concentración de agua y sustancias solubles como el sodio por filtración de la sangre, la reabsorción de lo que se necesita y excretando el resto como orina.

En la primera parte de la nefrona, la cápsula de Bowman filtra la sangre del sistema circulatorio en los túbulos. Gradientes de presión hidrostática y osmótica facilitar la filtración a través de una membrana semipermeable. El filtrado incluye agua, moléculas pequeñas, y los iones que pasan fácilmente a través de la membrana de filtración. Sin embargo moléculas más grandes tales como proteínas y células de la sangre se impide que pasen a través de la membrana de filtración. La cantidad de filtrado produce cada minuto se llama la tasa de filtración glomerular o TFG y equivale a 180 litros por día. Alrededor del 99% de este filtrado se reabsorbe a medida que pasa a través de la nefrona y el 1% restante se convierte en la orina.

El sistema urinario está regulado por el sistema endocrino por las hormonas tales como la hormona antidiurética, aldosterona y la hormona paratiroidea

### 2. Answer (F) if False or (T) if True, as appropriate:

- a. Las proteínas se les permite pasar a través de la membrana de filtración (V)
- b. La producción de orina por encima de 2500 ml por día se llama anuria (F)
- c. La mayor parte del agua filtrada se reabsorbe (V)
- d. Hay varias hormonas producidas por el sistema urinario que regulan la actividad del sistema endocrino (V)
- e. Nefrona es la unidad funcional y estructurales básicas del riñón (V)

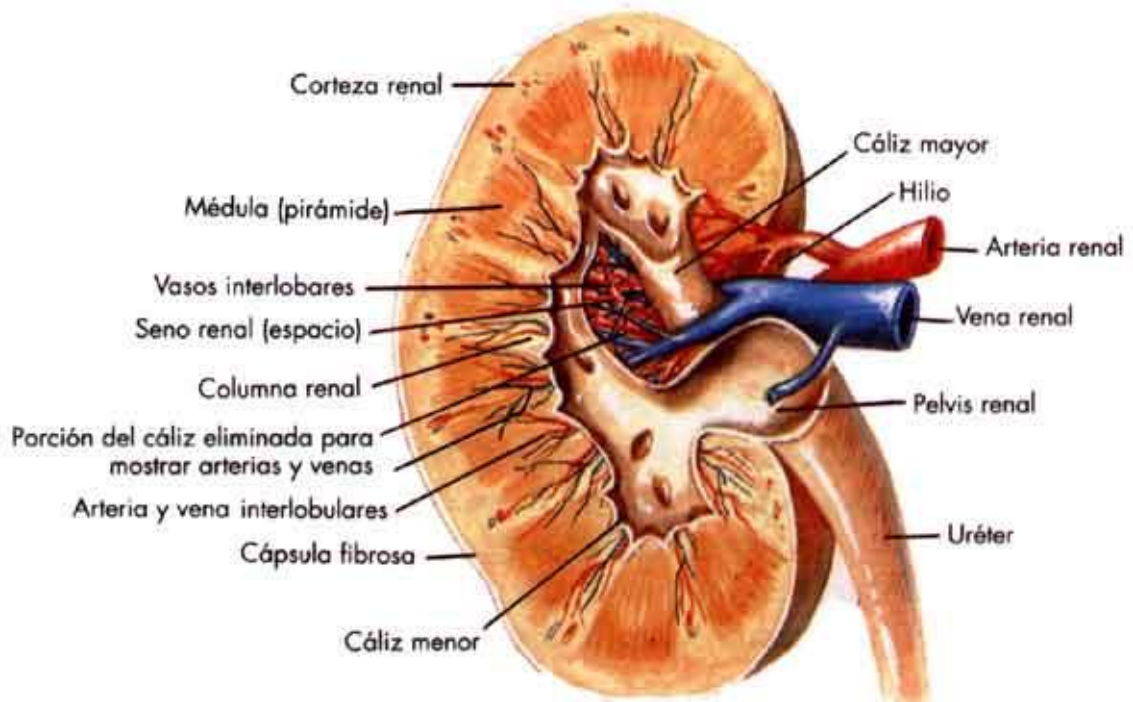
## **CONCLUSION**

Con el anterior trabajo podemos concluir que el sistema urinario es de vital importancia ya que en el sistema urinario se lleva a cabo uno de los mecanismos para deshacerse de los desechos del organismo que tiene características y funciones muy fundamentales para que se pueda llevar a cabo este proceso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- <http://uptc-unal.blogspot.com.co/2012/03/evaluacion-de-la-tasa-de-filtracion.html>
- <http://www.monografias.com/trabajos29/via-de-ras/via-de-ras.shtml>
- Best & Taylor. *Bases Fisiológicas de la Práctica médica*. (14ª Ed.). En Dvorkin, M., Cardinali, D. & Iermoli, R (Eds). Buenos Aires: Panamericana.
- Ganong, W. (2000). *Fisiología Médica*. (17ª Ed.). México: Manual Moderno.

## ANEXOS



### Componentes del Sistema Urinario

