



COLEGIO SAN IGNACION DE LOYOLA  
PERIODO 1

Estudiante: \_\_\_\_\_

Grado: 8 ° \_\_\_\_\_

Área: Ciencia Naturales y Educación Ambiental

Fecha: 30 / 01 / 2017

Asignatura: Ciencias

Tipo de guía: Informativa y de ejercitación

Docente: Ana María Osorio Guerrero – María Helena González Tiempo de duración: 3 unidades

# Fisiología del aparato urinario

## GUÍA NUMERO 1

### Estándares de desempeño

1. Propone soluciones a situaciones problema analizando el impacto de la ciencia y la tecnología en el equilibrio de algunos sistemas biológicos.

### Introducción:

Los seres vivos pueden fabricar sus alimentos u obtenerlos del medio. Los digieren para liberar los nutrientes que contienen y, a través de procesos metabólicos, los utilizan para formar o descomponer sustancias. Como consecuencia, se producen sustancias de desecho que deben ser expulsadas, pues de lo contrario, pueden producir intoxicación e, incluso, la muerte del organismo.

La excreción es la función mediante la cual los seres vivos liberan sustancias de desecho, manteniendo con ello, la homeostasis o equilibrio interno. Para realizar este proceso, cuentan con diversas estructuras: organelos celulares, células, órganos y sistemas especializados.<sup>1</sup>

### Misterio científico



Las ratas del desierto son mamíferos cuyo tamaño alcanza entre 10 y 20 centímetros de longitud y cuya masa está entre 35 y 180 gramos. Estos animales han desarrollado una serie de adaptaciones que les permiten vivir en un medio tan agreste como el desierto, en donde la disponibilidad de agua es mínima o no existe. Para ello tienen el metabolismo capaz de administrar en forma óptima el agua interna, lo cual es posible gracias a que sus riñones son, al menos cuatro veces, más eficientes que la de los seres humanos. Las ratas del desierto obtienen agua del alimento por lo que rara vez consumen agua del medio.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://clasesdejuliocesar.blogspot.com.co/2012/08/la-excrecion-es-una-funcion-vital.html>

<sup>2</sup> <https://instemainbiologia.files.wordpress.com/2011/06/excrecic3b3n-en-animales-guc3ada-nc2b03.pdf>

La siguiente información les permitirá recapitular aspectos fundamentales relacionados con la fisiología del sistema excretor que fueron abordados en grado séptimo.

### **GENERALIDADES DE LA FUNCIÓN RENAL**

Los riñones son avanzadas máquinas de reprocesamiento, cada día, los riñones de una persona procesan aproximadamente 180 litros de sangre para eliminar alrededor de 2 litros de productos de desecho y agua en exceso.

A los riñones les compete la mayor parte de la actividad del aparato urinario. Los otros son vías de paso y lugares de almacenamiento. Las funciones de los riñones son las siguientes:

#### **a. Regulación del volumen de líquido extracelular (LEC)**

Si el volumen del LEC disminuye por debajo de ciertos niveles, la presión sanguínea disminuirá de tal modo que no será suficiente para que el flujo sanguíneo alcance los diferentes órganos del cuerpo. El sistema cardiovascular junto con el renal trabajan de manera integrada para mantener constante el volumen de LEC. Los riñones regulan el volumen extracelular controlando fundamentalmente la excreción de Na<sup>+</sup> y agua.

#### **b. Regulación de la osmolaridad**

Se lleva a cabo a través de la formación de una orina concentrada o diluida.

#### **c. Mantenimiento del balance iónico**

Regulan la concentración plasmática de numerosos iones, en especial sodio, potasio, calcio, cloruro y fosfato.

#### **d. Regulación de pH**

Los riñones excretan una cantidad variable de iones de hidrógeno hacia la orina y conservan iones bicarbonato, que son importantes para amortiguar los iones de hidrógeno (H<sup>+</sup>) de la sangre.

#### **e. Excreción de los productos de desecho y sustancias extrañas**

Los riñones eliminan dos tipos de sustancias; unas son las resultantes del metabolismo, como por ejemplo: la creatinina, que es el producto final del metabolismo de los músculos; la urea que es el principal producto final del metabolismo de los compuestos nitrogenados en el hombre y el ácido úrico que es el producto final del metabolismo de purinas (son unas sustancias que encontramos en determinados alimentos (dieta rica en proteínas **y/o** tomamos muchas bebidas alcohólicas), y que una vez absorbidas por nuestro organismo, tienden a dejar como residuo el ácido úrico). Otras sustancias extrañas como los fármacos (penicilina) y compuestos extraños o tóxicos.

### **Producción de hormonas**

Los riñones no son una glándula endocrina propiamente dicha, sin embargo conviene resaltar esta función ya que se encarga de sintetizar las hormonas:

- Eritropoyetina (células sanguíneas encargadas de transportar oxígeno por todo el cuerpo), que estimula la producción de glóbulos rojos
- la renina, que interviene en la regulación de la presión arterial
- el calcitriol, que es la forma activa de la vitamina D y ayuda a regular la homeostasis del calcio.<sup>3</sup>

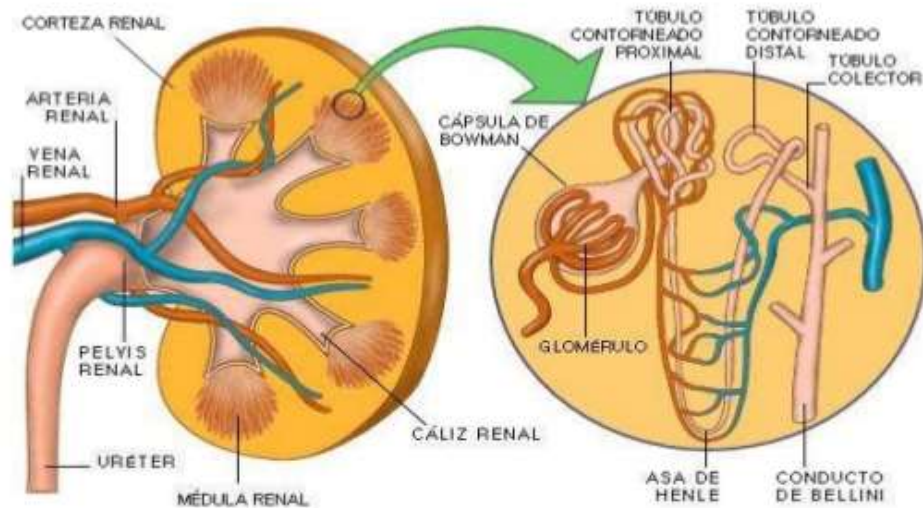
### **LA NEFRONA**

La nefrona es la unidad funcional del riñón, responsable de la purificación y filtración real de la sangre. Cerca de un millón de nefronas se encuentran en la corteza de cada riñón, y cada una se compone de un corpúsculo renal y túbulo renal que llevan a cabo las funciones de la nefrona. El túbulo renal consiste en el túbulo contorneado y el asa de Henle.

La nefrona es parte del mecanismo homeostático de su cuerpo. Este sistema ayuda a regular la cantidad de agua, sales, glucosa, urea y otros minerales en su cuerpo. La nefrona es un sistema de filtración que se encuentra en su riñón, que es responsable de la reabsorción de agua, sales. Aquí es donde finalmente la glucosa se absorbe en su cuerpo.

---

<sup>3</sup> <http://trabajosmedicos.blogspot.com.co/2011/08/fisiologia-del-aparato-urinario-funcion.html>



Aparte de eliminar los productos de deshecho, los riñones y las vías urinarias también regulan muchas funciones corporales importantes. Por ejemplo, los riñones controlan y mantienen el equilibrio corporal de agua, asegurándose de que nuestros tejidos reciben suficiente cantidad de agua para funcionar bien y estar sanos.

Cuando tu médico te pida que recojas una muestra de orina, los resultados revelarán lo bien que funcionan tus riñones. Por ejemplo, la presencia de sangre, proteínas o glóbulos blancos en la orina puede indicar la existencia de una lesión, infección o inflamación en los riñones, y la presencia de glucosa en la orina puede ser un signo de diabetes.<sup>4</sup>

### GENERALIDADES DE LA FISIOLÓGÍA RENAL

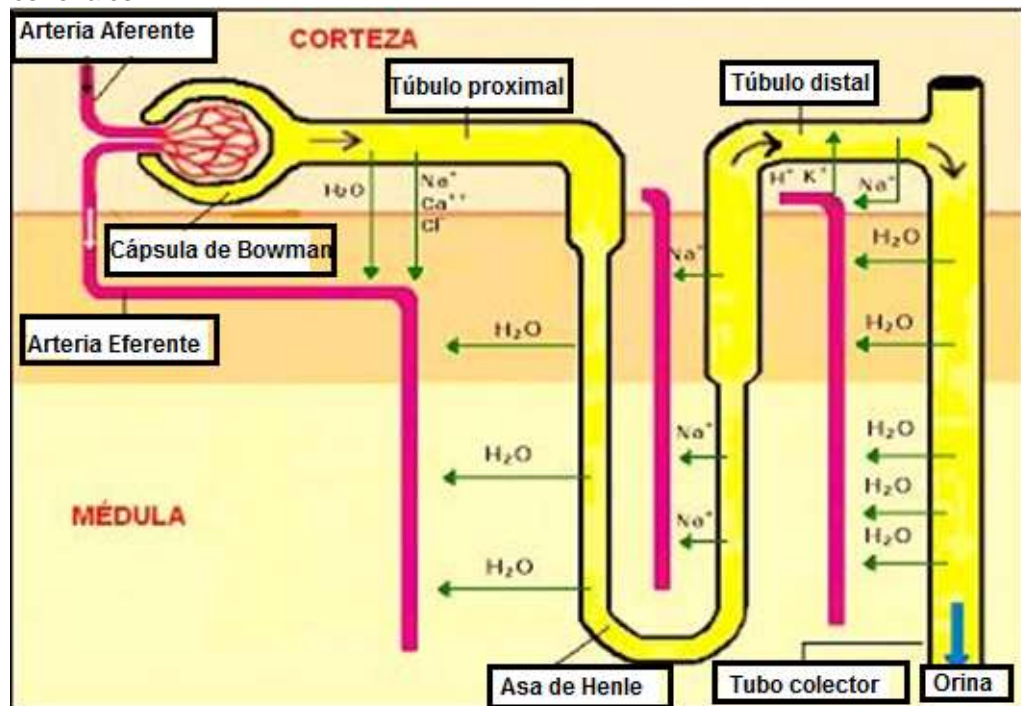
A partir de la sangre que llega hasta las nefronas se produce en ellos el proceso de formación de la orina, que consta de tres etapas: **filtración, reabsorción tubular y secreción tubular.**

- **Filtración:** La arteriola aferente lleva la sangre al glomérulo, donde los solutos disueltos en el plasma atraviesan los capilares, esto gracias a que la sangre va a una velocidad muy alta. El glomérulo, por lo tanto, actúa como una especie de colador que filtra los residuos metabólicos (principalmente la urea) y nutrientes de pequeño tamaño como la glucosa y los aminoácidos. Después de filtrada la sangre, los solutos ingresan a la cápsula de Bowman. Por lo tanto, el líquido contenido en esta capsula contiene sustancias de desecho y moléculas útiles para el organismo. A este líquido se le denomina como **filtrado glomerular.**
- **Reabsorción tubular:** gran parte del filtrado regresa al torrente sanguíneo. La mayor parte del líquido filtrado se reabsorbe a lo largo de los túbulos de la nefrona, pasando por la red de capilares que los rodean. La reabsorción se realiza, ya sea por transporte pasivo o por transporte activo. A nivel del túbulo proximal, se reabsorben agua, glucosa, vitaminas, urea, aminoácidos, iones de cloro, de sodio, de potasio, de bicarbonato y de fosfato, así como las proteínas de masa molecular baja que se pudieran haber filtrado. En el asa de Henle se reabsorbe el agua, en la rama descendente, y sodio y cloro, en la rama ascendente.

<sup>4</sup> <http://kidshealth.org/es/teens/kidneys-esp.html#>

El filtrado glomerular avanza por los túbulos renales, lugar donde las sustancias útiles para el organismo son reabsorbidas y reincorporadas a la sangre. El túbulo contorneado proximal (TCP) capta principalmente los solutos como la glucosa, aminoácidos y sales. Aproximadamente el 80% de la reabsorción del agua ocurre en la primera porción de los túbulos renales (TCP) mediante osmosis y el otro 20% es reabsorbido en el túbulo contorneado distal (TDC) y en el túbulo colector (TC) y depende de los requerimientos del organismo.

- **Secreción tubular:** gran parte de las sustancias de desecho son eliminadas durante la filtración. Las principales sustancias secretadas son iones de potasio ( $K^+$ ), hidrógeno ( $H^+$ ) y amonio ( $NH_4^+$ ); creatinina; bicarbonato; y fármacos o medicamentos como la penicilina. Sin embargo, a lo largo del túbulo renal se produce el transporte de sustancias de desecho, desde los capilares tubulares hacia el lumen del túbulo. La mayoría de las sustancias que se eliminan en la orina provienen del fluido filtrado en el glomérulo renal (que no fueron reabsorbidas) y una pequeña parte fueron secretadas por las células de los túbulos renales.



**Excreción de la orina:** El líquido de los túbulos llega al tubo recolector, en donde aún se puede reabsorber agua. En este lugar el líquido puede recibir el nombre de orina. Los tubos colectores desembocan en los cálices renales, de allí en la pelvis renal, uréteres y vejiga urinaria donde se almacena la orina hasta que se produce el reflejo de orinar, momento en que la orina es expulsada por la uretra hacia el exterior.

#### Variación de la concentración de la orina

Si una persona se encuentra en un estado de deshidratación, su organismo requiere conservar agua, por lo cual la orina que se produce es **más concentrada**, ya que los túbulos renales reabsorben más agua en comparación con la reabsorción ocurrida durante una condición de normalidad. Por el contrario, la orina producida luego de una gran ingesta de agua es **más diluida**, porque se reabsorbe menos agua que la filtrada en el glomérulo.

#### Variación del volumen de la orina

En condiciones normales, la cantidad de orina que una persona sana elimina es más o menos constante, es decir, se mantiene dentro de un rango. Sin embargo, existen factores que pueden alterar este valor, frente a lo cual el organismo responde mediante la **homeostasis**

**hidrosalina** para mantener este **volumen**. Según los requerimientos del organismo, se produce un mayor o menor volumen de orina, la que varía también en cuanto a su concentración.

En esto intervienen mecanismos específicos que se encargan de aumentar la reabsorción de agua cuando, por ejemplo, la ingesta es baja o cuando la pérdida por transpiración es elevada. Los sistemas nervioso y endocrino participan en la formación de una orina concentrada o diluida, de menor o mayor volumen, según las necesidades del organismo para mantener la condición de **homeostasis**.<sup>5</sup>

### **Actividades**

**Analiza cada una de las preguntas y situaciones planteadas y explica tu respuesta en la cual plantees soluciones basadas en la información relacionada con la fisiología del sistema excretor:**

1. ¿Cómo se relacionan con la homeostasis los materiales que entran al cuerpo y los que salen de él?
2. ¿Cómo ayudan los riñones a mantener la homeostasis? Describe el papel de los riñones en dicho proceso.
3. Los animales del desierto necesitan ahorrar agua. Estos animales tienen riñones más grandes que los animales que viven en entornos húmedos y por tanto no necesitan ahorrar agua. El mayor tamaño de los riñones permite mayor distancia entre el glomérulo y el extremo del asa de Henle. Analiza por qué esta diferencia anatómica ayuda a ahorrar agua en los animales del desierto.
4. Algunas dietas para “bajar rápidamente de peso” requiere la ingestión de alimentos ricos en proteínas y la exclusión de carbohidratos. Dos efectos colaterales de tales dietas son un aumento en la sed y en la micción.
  - a. Explique la relación entre las dietas y los efectos colaterales.
  - b. ¿Cómo puede una dieta afectar tu salud? ¿qué consecuencias tendría a corto y largo plazo en tu organismo?
5. Valora la veracidad de la siguiente afirmación: Las personas que padecen diabetes presentan altos niveles de glucosa en la sangre y generalmente también en la orina. Esto indica daños renales importantes. Busca evidencias para apoyar sustentando tu respuesta y validar tu respuesta.
6. **Lee el siguiente texto: Aplicaciones de la urea**

La urea es una sustancia que resulta del metabolismo de las proteínas en casi todos los mamíferos y es expulsada en la orina. Desde hace algunos años, la urea se produce industrialmente para la fabricación de fertilizantes y complementos alimenticios de los rumiantes. Diferentes investigaciones mostraron que los rumiantes eran capaces de convertir algunas sustancias en fuentes de proteínas y que la urea mezclada con otros alimentos aumentaba la acción de la flora bacteriana para producir aminoácidos o proteínas, que se convierten en masa muscular del animal. Esta capacidad de los rumiantes constituye un gran beneficio económico para la industria ganadera, pero su administración exige un estricto control. La urea jamás se debe suministrar en forma pura al ganado, porque causa su muerte en pocas horas. La adición de urea en la dieta del ganado permite mantener el peso durante épocas de verano cuando los pastos se secan o no hay suficiente follaje. Como la urea es un producto tóxico para otras especies, debe mantenerse en zonas reservadas.

---

<sup>5</sup> [http://homesostasiseq8.blogspot.com.co/2011/05/el-proceso-de-formacion-de-la-orina\\_29.html](http://homesostasiseq8.blogspot.com.co/2011/05/el-proceso-de-formacion-de-la-orina_29.html)

Responde cada una de las preguntas y explica brevemente tu respuesta, considerando que el uso de esta sustancia puede acarrear efectos negativos en el medio ambiente, analiza la información teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos en cada uno de los casos.

- a. ¿Qué beneficios tiene el uso de la urea en la industria ganadera?
- b. ¿Qué factores tendrías en cuenta para optar por el uso de urea en una finca ganadera?
- c. ¿Crees que el uso de urea es ciento por ciento seguros para el ganado y los consumidores? Considera que esta práctica tiene aspectos positivos y negativos, enuncia cada uno de ellos.

7. Donación y trasplante de órganos

Un trasplante de riñón es un procedimiento quirúrgico que se lleva a cabo para reemplazar un riñón que no funcione adecuadamente y por ello, ha deteriorado la calidad de vida de una persona o la pone en riesgo por la acumulación de toxinas metabólicas. El riñón puede provenir de un donante fallecido o de un donante vivo que previamente haya demostrado su compatibilidad para que el cuerpo del receptor del órgano no lo rechace. Cada año en el mundo se realizan más de 40.000 trasplantes, pero actualmente la falta de donantes hace que más de 150.000 personas en el mundo esperen para recibir un riñón. Son muchas las razones por las cuales no existen suficientes donantes, entre las cuales se pueden mencionar desconocimiento del tema, temores infundidos y, en general, costumbres o ideas que rinden culto a la muerte, pero no a la vida.

Las siguientes preguntas se relacionan con dilemas de vida, enfocadas a nivel ético, religioso y cultural, expresa tus opiniones resolviendo cada una de las preguntas, considerando en cada una de ella los aspectos positivos y negativos.

- a. ¿Qué conoces acerca de la donación de órganos?
  - b. ¿Algún miembro de tu familia ha donado órganos o ha manifestado la intención de hacerlo? Si es así ¿qué lo ha motivado a hacerlo? ¿Qué opinión tienes al respecto? ¿Algún miembro de tu familia ha recibido un órgano? Si es así ¿cómo fue su experiencia de vida frente a esta nueva situación?
  - c. ¿Cuál deben ser los requisitos que debe cumplir una persona para ser donante?
8. ¿Por qué la diabetes, la hipertensión arterial y la obesidad son enfermedades que aumentan el riesgo de producir daños en el riñón?

9. **ENFERMEDADES DEL SISTEMA EXCRETOR:** Los riñones son órganos que tienen alta resistencia al dolor, pero las lesiones que ocurren en su interior causan un deterioro gradual que tienen consecuencias graves para el organismo, factores como la presión o exceso de azúcar en la sangre pueden afectar las nefronas y provocar con el tiempo, una falla renal terminal. No hay síntomas obvios, de manera que no se sabe que está ocurriendo. Algunos de los problemas más frecuentes del sistema renal son: la insuficiencia renal, la litiasis renal, la nefritis, la infección renal, la cistitis, la prostatitis y los edemas.

Para evitar la aparición de enfermedades en el sistema excretor es necesario mantener una serie de hábitos saludables, entre los que se destacan:

- Mantener la higiene
- Tener una alimentación adecuada
- Beber agua en abundancia

- a. Explica brevemente ¿cómo puedes propiciar estos tres hábitos saludables, para el autocuidado de tu cuerpo?
- b. ¿Qué tratamientos se realizan para tratar enfermedades del sistema excretor?
- c. ¿Cómo influye los avances científicos en el tratamiento de enfermedades del sistema excretor?

El crecimiento es un proceso de prueba y error: es una experimentación. Los experimentos fallidos forman parte del proceso en igual medida que el experimento que funciona bien.
--

Benjamin Franklin