

TEMA 8: NUTRICIÓN EN ANIMALES II EXCRECIÓN

7.- LA EXCRECIÓN ANIMAL

El metabolismo animal genera productos de desecho. Algunos son utilizados como sustratos de otras rutas metabólicas, pero siempre hay sustancias de las que es preciso deshacerse.

Dependiendo del medio de vida animal y de su metabolismo existen diferentes sistemas excretores que han ido perfeccionándose a lo largo de la evolución.

7.1 Productos de excreción animal:

Entre las sustancias de deshechos hay dos especialmente importantes:

- 1) **El dióxido de carbono.** Es transportado por el sistema circulatorio hasta el respiratorio, desde donde sale por difusión. De este modo, el respiratorio ejerce la función de excreción de gases.
- 2) **Los productos nitrogenados.** Derivan fundamentalmente del catabolismo de las proteínas y ácidos nucleicos y presentan cierta toxicidad. Entre ellos destacan el amoniaco, la urea y el ácido úrico.

DESECHOS NITROGENADOS

Amoniaco.

Es el producto inicial de la degradación de los aminoácidos.



Es muy tóxico, por lo que se requiere gran cantidad de agua para diluirlo y eliminarlo. Es un producto de excreción presente solamente en animales acuáticos, como la mayoría de los peces e invertebrados marinos. Estos animales se denominan **amoniotélicos**.

Urea. Es un producto de la transformación del amoniaco. Menos tóxico que este, también requiere su disolución en la sangre y en la orina, lo que implica pérdida de agua.

La urea es el producto de excreción de anfibios y mamíferos. Los animales que eliminan urea se denominan **ureotélicos**.



Ácido úrico. Procede también del amoniaco. Es poco tóxico y precipita en forma de cristales o sales poco solubles, por lo que se elimina en forma semisólida.

El ácido úrico es el producto de excreción de insectos, reptiles terrestres y aves. Se llaman animales **uricotélicos**.



7.2 Balance hídrico y control osmótico del medio interno

La dilución de los productos nitrogenados en agua, y la necesidad de regular la cantidad de este líquido y de las sales disueltas hacen que el balance hídrico y el control osmótico del organismo estén muy relacionados con el aparato excretor.

Básicamente existen tres situaciones al respecto:

Animales acuáticos marinos: muchos invertebrados no tienen problema porque su medio interno tiene la misma concentración osmótica que el mar, pero en peces óseos, el medio interno es menos salino, lo que les hace perder agua y ganar sales constantemente. Para solucionarlo, reponen el agua bebiendo agua del mar y eliminan las sales gastando energía o expulsándolas por branquias, intestino o riñón activamente

Animales de agua dulce: tienen el problema inverso, ganan constantemente agua y deben evitar perder sales, para ello absorben activamente iones por sus branquias y eliminan agua generando una orina muy diluida en su riñón.

Animales terrestres: su problema principal es la eliminación de agua por la orina y la evaporación a través de la piel. La solución radica en beber agua o generarla a partir de la oxidación del alimento.

7.3 Evolución de los sistemas excretores:

Presentan una complicada línea evolutiva:

Animales sin sistema excretor: los animales más sencillos (como esponjas) carecen de sistemas excretor, por lo que, la eliminación de sus desechos se produce directamente desde sus células al exterior.

Sistema excretor de invertebrados: aparecen **los nefridios**, un sistema sencillo constituido por pequeños túbulos que comunican con el exterior por un poro.

Sistema excretor de vertebrados: presentan un sistema excretor basado en un par de riñones, en los que se forma la orina por filtrado y reabsorción de la sangre.

En reptiles, aves y mamíferos la orina va por los uréteres hasta una vejiga, desde donde sale al exterior por la uretra. Además, existen otros sistemas de excreción, las branquias en los peces, las glándulas de la sal en algunas aves y reptiles y el hígado y las glándulas sudoríparas en los mamíferos.

8.-EL RIÑÓN EN LOS MAMÍFEROS

Además de los riñones,
el sistema excretor de los mamíferos
incluye los tubo de salida (**uréteres y uretra**)
y una **vejiga** de almacenamiento temporal
de la orina

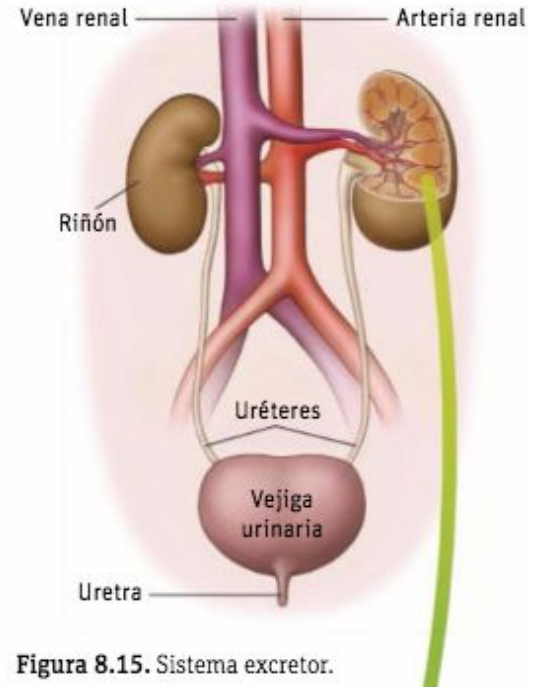


Figura 8.15. Sistema excretor.

Los riñones están formados por unos dos millones de nefronas, unidades anatómicas y funcionales donde se forma la orina, además de los tubos de salida de esta y las arterias y las venas renales que transportan la sangre.

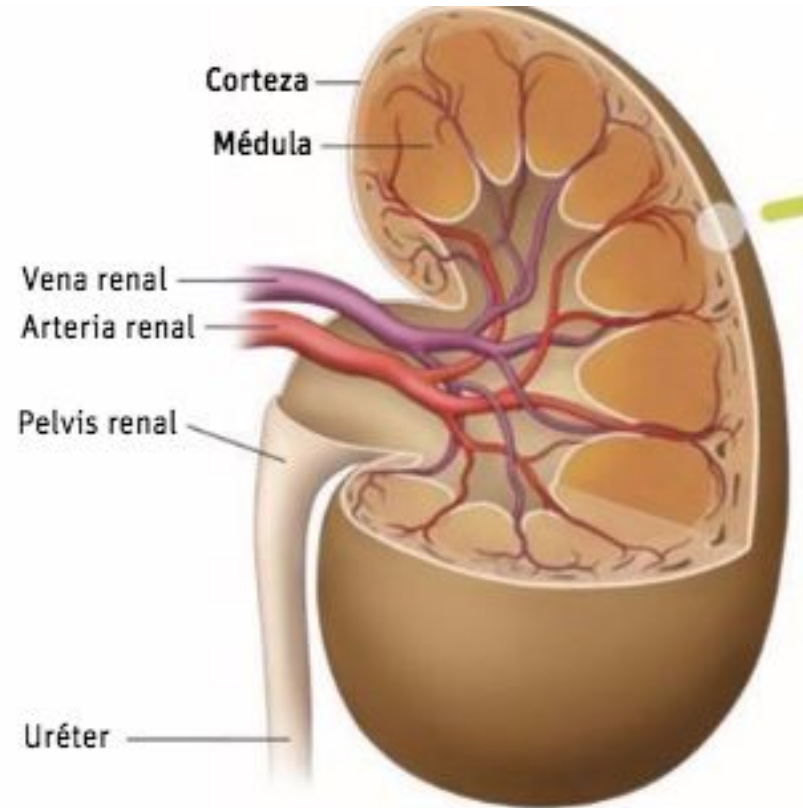
En el corte longitudinal de un riñón se puede ver:

Corteza: De un centímetro de grosor y aspecto granuloso, presenta prolongaciones hacia el interior llamadas columnas renales.

Médula: de aspecto estriado se divide en secciones de forma cónica, llamadas pirámides renales o de malpighi

Pelvis renal:

formada por la salida del uréter,
es la zona por donde es expulsada
la orina y confluyen la arteria y
la vena renal.

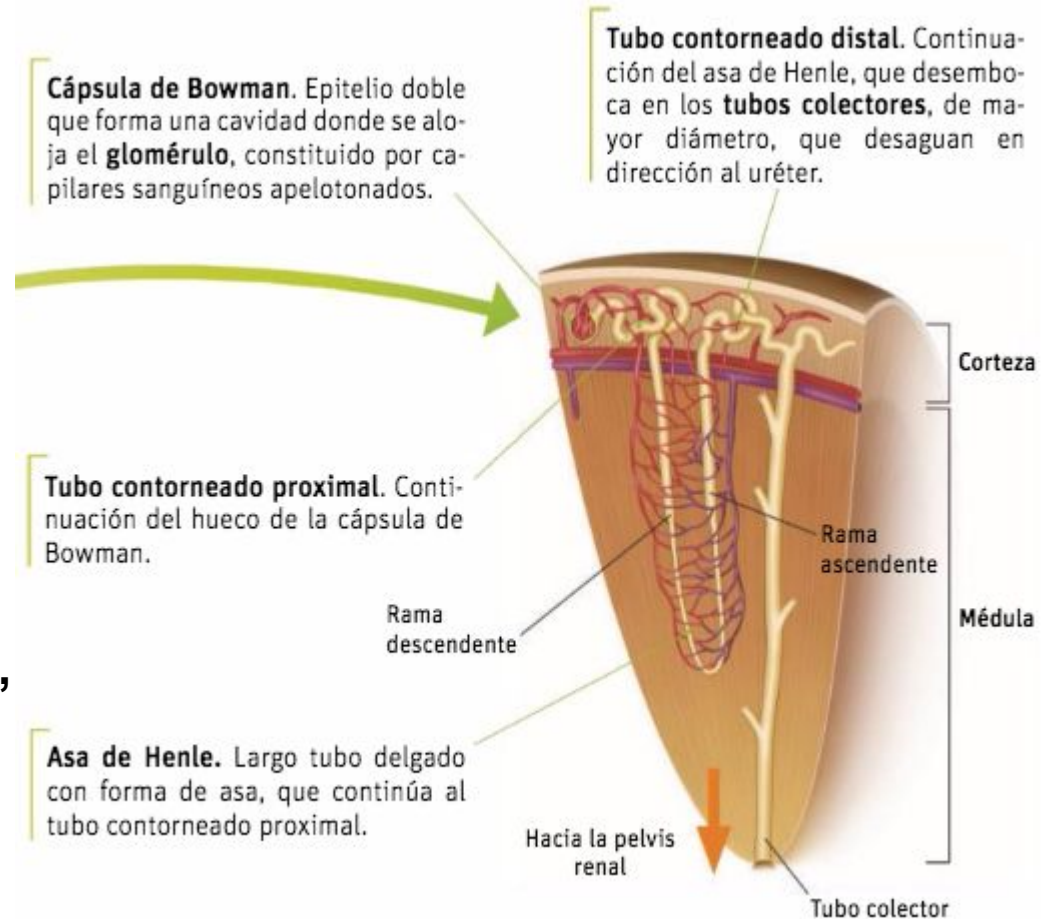


La nefrona

Es un tubo sinuoso rodeado de un capilar sanguíneo, encargado de filtrar la sangre y producir la orina.

Se distinguen varias partes:

La cápsula de Bowman,
El túbulo contorneado proximal,
el asa de Henle y
el túbulo contorneado distal

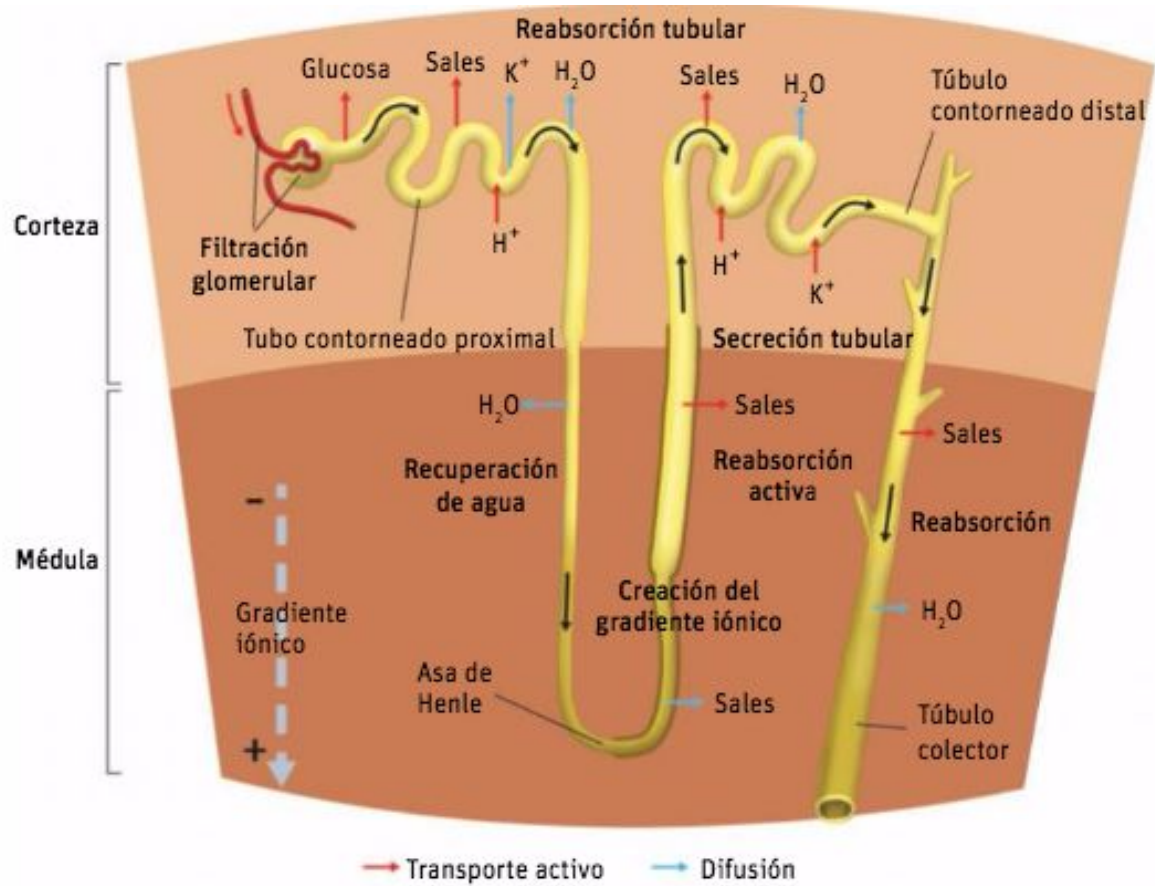


8.2 El funcionamiento del riñón

[Funcionamiento del riñón. Video](#)

Cada nefrona es una unidad formadora de orina. Durante el mecanismo de filtración se pueden diferenciar los siguientes procesos:

Filtración glomerular: la sangre llega al riñón por la arteria renal, que se ramifica y entra en la cápsula de Bowman de cada nefrona por una arteriola aferente. Dentro, el capilar forma el glomérulo. La diferencia de presión entre la sangre del glomérulo y la del espacio de la cápsula de Bowman origina el ultrafiltrado de un líquido parecido al plasma, que pasa al túbulo contorneado proximal.



Reabsorción tubular. El filtrado glomerular contiene iones y moléculas de interés que no conviene eliminar. Para recuperarlos, se produce una reabsorción en los túbulos proximal y distal, mediante transporte activo y difusión.

La reabsorción tubular recupera la práctica totalidad de la glucosa de la orina, mientras que los iones minerales se reabsorben en función de su cantidad en la sangre en ese momento. La reabsorción presenta una regulación hormonal.

Secreción tubular: Consiste en el paso activo de sustancias desde la sangre de los capilares hasta el túbulo contorneado distal que rodean. Esto aumenta la concentración en la orina de sustancias que interesa eliminar. Así, se elimina el hidrógeno, potasio, sustancias tóxicas...

Recuperación del agua: En nuestros riñones los glomérulos filtran unos 200l de sangre al día. La pérdida de agua que esto supone no es tolerable, por lo que debe recuperarse en su mayoría.

<https://www.youtube.com/watch?v=0qg5xQI0KTQ>

La recuperación del agua se produce por ósmosis: las paredes de la rama descendente del asa de Henle son semipermeables y las de la rama ascendente son impermeables, pero sacan activamente NaCl de la orina en formación. Esto genera un gradiente de concentración salina en la médula, que aumenta con la profundidad. En consecuencia, el agua sale por ósmosis de la rama descendente, según se introduce en la zona hiperosmótica, y pasa a la sangre.

Los tubos colectores, al entrar en la médula, camino del uréter, recuperan más agua (y otras moléculas, como urea) por ósmosis.

Las necesidades corporales en cada momento exigen eliminar más o menos agua, por lo que el balance hídrico corporal se controla desde el riñón mediante regulación hormonal.