



BIOLOGÍA 3 | TEMA 3 | Resumen teórico

FUNCIÓN DE NUTRICIÓN



FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Comer. Aparato digestivo

La obtención de nutrientes en los organismos unicelulares se hace de forma directa. En el caso de organismos más complejos, se necesita de la existencia de mecanismos para incorporar los nutrientes y distribuirlos por todos sitios.

El aparato digestivo es el responsable de procesar los alimentos que ingerimos de forma mecánica y química con el fin de hacer disponibles los nutrientes que contienen. Este proceso se denomina **digestión**.

Anatomía y fisiología

El aparato digestivo es un tubo de aproximadamente 9 metros de longitud, con una abertura de entrada, la **boca**, y una de salida, el **ano**. A lo largo del tubo encontramos zonas más anchas, como el **estómago**, otras enrolladas, como el **intestino delgado**, y otras con funciones específicas, como el cardias y el píloro, que son las válvulas de entrada y salida del estómago, respectivamente.

Además del propio tubo, también forman parte del aparato digestivo las **glándulas**, que vierten las sustancias que fabrican en diferentes lugares del tubo digestivo con el fin de ayudar en el proceso de digestión. Estas glándulas son las **glándulas salivales**, el **hígado** y el **páncreas**.

Principales capas del tubo digestivo

- **Capa mucosa:** la más interior de todas. Secreta jugos digestivos y la sustancia mucosa que protege la superficie interior. En el intestino delgado esta capa está especializada en la absorción de nutrientes.
- **Capa muscular:** el tubo digestivo tiene una capa muscular de grosor variable según la zona. En todos los casos se trata de musculatura lisa, cuya característica es su baja velocidad de contracción y su control por parte de mecanismos involuntarios. Esta musculatura es la responsable de ayudar en el avance del alimento a lo largo del tubo, mediante los llamados **movimientos peristálticos**. Para controlar este movimiento, la capa muscular recibe multitud de fibras nerviosas encargadas de transmitir impulsos del sistema nervioso.

Partes y funciones del aparato digestivo

Analizaremos el aparato digestivo siguiendo el **recorrido del alimento**. Encontramos:

- **Boca:** es la cavidad de entrada al tubo digestivo. En ella empieza el proceso de la digestión. En la boca, los alimentos se tratan de forma física mediante la masticación (en la que participan los dientes con la colaboración de la lengua) y de forma química mediante la acción de las glándulas salivales.

El ser humano cuenta con dos dotaciones de dientes. La primera, que llamamos **de leche**, empieza a aparecer a partir del medio año de vida, y se va completando hasta llegar a 20 dientes antes de cumplir los 3 años. Estos dientes caen alrededor de los 8 años de edad y son reemplazados por la dentadura definitiva, formada por 32 piezas, que aparecen en la tabla siguiente:



Nombre del diente	Número	Función
Incisivos	8	Cortan el alimento
Caninos	4	Rasgan, arrancan el alimento
Premolares	8	Trituran el alimento
Molares	12	Chafan el alimento

Tabla: Tipos de dientes, número y misión durante la masticación.

- **Esófago:** después de la masticación, el alimento (que ahora llamaremos **bolo alimenticio**) es impulsado hacia el esófago mediante el movimiento de deglución.

Para evitar que, por error, los alimentos penetren dentro de las vías respiratorias tenemos la epiglotis, una especie de tapón que bloquea el conducto respiratorio durante la deglución.

El alimento desciende a lo largo del esófago ayudado por los movimientos peristálticos.

- **Estómago:** a través del **cardias**, el bolo alimenticio entra en el estómago. La mucosa estomacal tiene glándulas que producen los jugos intestinales, responsables de la rotura de muchas sustancias. Aquí se inicia la digestión de las proteínas. Cuando el proceso acaba, los alimentos salen del estómago a través del **píloro**, que es la válvula que controla la salida. El resultado de la digestión intestinal recibe el nombre de **quimo**.
- **Intestino delgado:** la primera parte del intestino delgado se llama **duodeno**. Es bastante corta (unos 25 cm), y se caracteriza porque es donde se liberan los jugos producidos por el **hígado** (sales biliares) y el **páncreas** (jugo pancreático).

Las sales biliares se encargan de emulsionar los lípidos, haciéndolos accesibles al ataque de los jugos intestinales y de los jugos pancreáticos. A causa de estas roturas, el **quimo** se convierte en el llamado **quilo**.

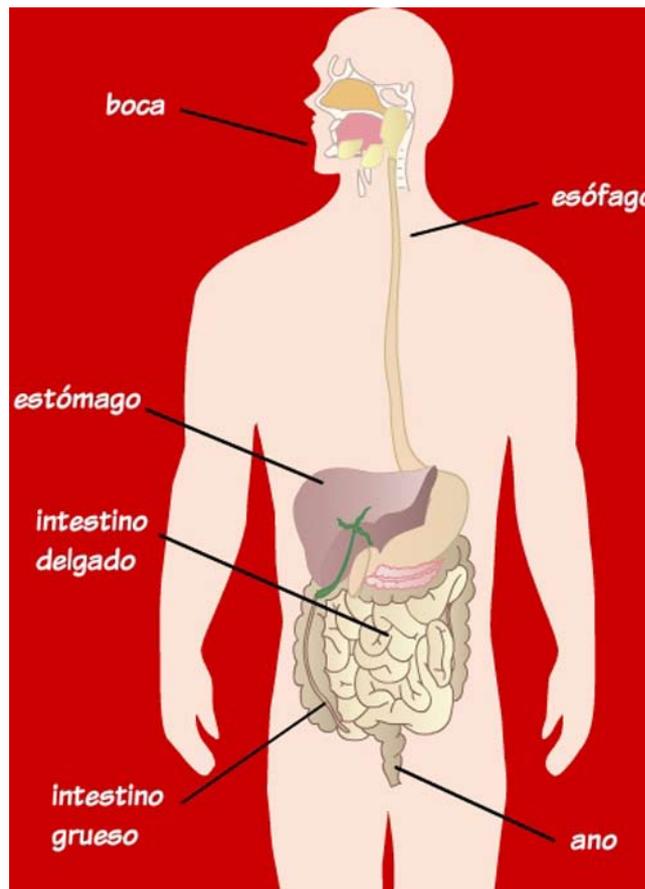
Emulsionar significa “mezclar dos cosas” que normalmente no pueden mezclarse; como si removiésemos un recipiente con aceite y agua (emulsión física) o mezclásemos aceite con agua y un poco de jabón (emulsión química).

El **quilo** continúa avanzando y pasa a la siguiente porción de intestino delgado, que se denomina **yeyuno** y mide aproximadamente 2,5 metros de largo. Aquí se inicia el proceso de absorción de los nutrientes, que continúa también durante el último tramo, llamado **íleon**, que mide unos 3,5 metros de largo. Estas dos porciones de intestino delgado tienen, para aumentar la superficie de absorción, unos pliegues formados por células, llamados **vellosidades intestinales**. Además, para aumentar todavía más esta superficie, cada célula que forma la vellosidad tiene, a su vez, la membrana celular que contacta con el interior del tubo muy replegada y forma lo que llamamos **microvellosidades**.



Gracias a los repliegues del intestino, la superficie de absorción es equivalente, por término medio, a unos 400 metros cuadrados, que equivale, aproximadamente, a una pista de baloncesto.

- **Intestino grueso:** la mayoría de los nutrientes ya han sido absorbidos a lo largo del intestino delgado. Dentro del intestino grueso básicamente se recuperan minerales y agua, cosa que hace que los excrementos sean más sólidos.
- **Ano:** las heces se acumulan en el último tramo del intestino grueso, llamado **recto**, y se origina la señal hacia nuestro cerebro, que se traduce en la necesidad de ir al lavabo.



Principales enfermedades

Las principales enfermedades del sistema digestivo son las siguientes:

- **Caries:** la caries es una enfermedad de tipo bacteriano que afecta a los dientes. La provocan determinadas familias de bacterias que hacen colonias sobre la superficie del diente, alimentándose de los residuos de las comidas y perforando el esmalte y, en los peores casos, llegando a la pulpa del diente. La mejor prevención contra esta patología (la más frecuente de las enfermedades no infecciosas) es una correcta higiene bucal, combinada con visitas periódicas al dentista.

- **Úlceras:** las úlceras son heridas de la mucosa. En general, están provocadas por la acción de los propios jugos gastrointestinales, y, por lo tanto, las zonas afectadas son aquellas que se encuentran más cerca de la zona de secreción (esófago, estómago y duodeno). Aunque las tres zonas cuentan con protección contra los jugos, la continua secreción de éstos puede acabar debilitando esta protección y causar la herida. No obstante, el propio ataque ácido no es, en muchas ocasiones, el único responsable de este problema: recientemente se ha descubierto la implicación de una bacteria (*Helicobacter Pylori*) en las úlceras gastrointestinales.
- **Enfermedades inflamatorias crónicas:** no son infecciosas (no se contagian). Una de las más conocidas es la **enfermedad de Crohn**, que es de tipo autoinmune (es decir, que el cuerpo se ataca a sí mismo). Por otra parte, existe un trastorno llamado **colitis ulcerosa**, también crónico y de tipo inflamatorio, del que no se conocen de forma clara las causas.
- **Gastroenteritis:** es una inflamación aguda (es decir puntual) de la región gastrointestinal. Generalmente está provocada por una infección por parte de un virus o bacteria, y algunas veces es consecuencia de una intoxicación alimenticia.
- **Apendicitis:** en el punto de unión entre el intestino delgado y el grueso existe una estructura sin función clara llamada **apéndice vermiforme** o simplemente **apéndice**. A veces esta estructura se inflama y se infecta, lo que provoca dolor abdominal y genera posibles complicaciones, como una peritonitis, que requiere una intervención urgente para extirparlo.

La peritonitis es una inflamación de la membrana que recubre todos los órganos que se encuentran en el interior del abdomen.

- **Intolerancias alimenticias:** existen trastornos que hacen que el cuerpo no asimile y reaccione de forma negativa contra una sustancia que habitualmente la gente acostumbra a poder digerir. Las dos intolerancias más frecuentes son la **intolerancia al gluten** (conocida como enfermedad celíaca) y la **intolerancia a la lactosa**.
 - El **gluten** es una proteína presente en el trigo, así como en muchos otros cereales y productos elaborados. La lactosa, por su parte, es el azúcar de la leche. En ambos casos, la persona afectada debe seguir un tipo de dieta especial que evite el consumo de los alimentos que contengan estas sustancias.
- **Diarrea y estreñimiento:** aunque son alteraciones del funcionamiento del intestino, no podemos considerar como enfermedades la diarrea y el estreñimiento (excepto en casos en que esta condición se presenta de forma severa).
 - La **diarrea** es un tránsito especialmente acelerado de los alimentos por el intestino, hecho que no permite una correcta recuperación de los líquidos antes de elaborar las heces (y que, por lo tanto, serán demasiado líquidas).
 - El **estreñimiento**, por su parte, consiste en un movimiento intestinal demasiado lento, que provoca una acumulación y un retraso en el proceso de evacuación de las heces.



Nutrición. Dieta saludable

La nutrición es el proceso por el que una célula obtiene las sustancias químicas que necesita para seguir viva, denominadas **nutrientes**.

Funciones de los nutrientes

Según la necesidad que cubren, podemos establecer 3 grupos de nutrientes:

- **Nutrientes plásticos o reparadores:** sirven para construir estructuras o reemplazarlas.
- **Nutrientes energéticos:** sirven como fuente de energía para el organismo.
- **Nutrientes reguladores:** sirven como mediadores químicos en reacciones del metabolismo.

Cada tipo de alimento puede tener una o más funciones diferentes a la vez.

Familias de nutrientes

- **Glúcidos:** son las moléculas con función energética por excelencia.
- **Lípidos:** tienen función plástica y energética (sobre todo de reserva).
- **Proteínas:** tienen las tres funciones, pero básicamente plástica y reguladora (raramente energética).

A parte de estas familias de nutrientes, debemos tener en consideración otras sustancias que, aunque en menores cantidades, son imprescindibles para el buen funcionamiento del cuerpo, como son las **vitaminas** (de función básicamente reguladora) y las **sales minerales** (que a veces son reguladoras, como el hierro de la hemoglobina, y otras son plásticas, como el calcio y el fósforo de los huesos).

Y no olvidemos que todo eso ocurre siempre con la imprescindible presencia de grandes cantidades de **agua**, presentes en el medio y que disuelven otras sustancias donde se producen todas las reacciones químicas de la vida.

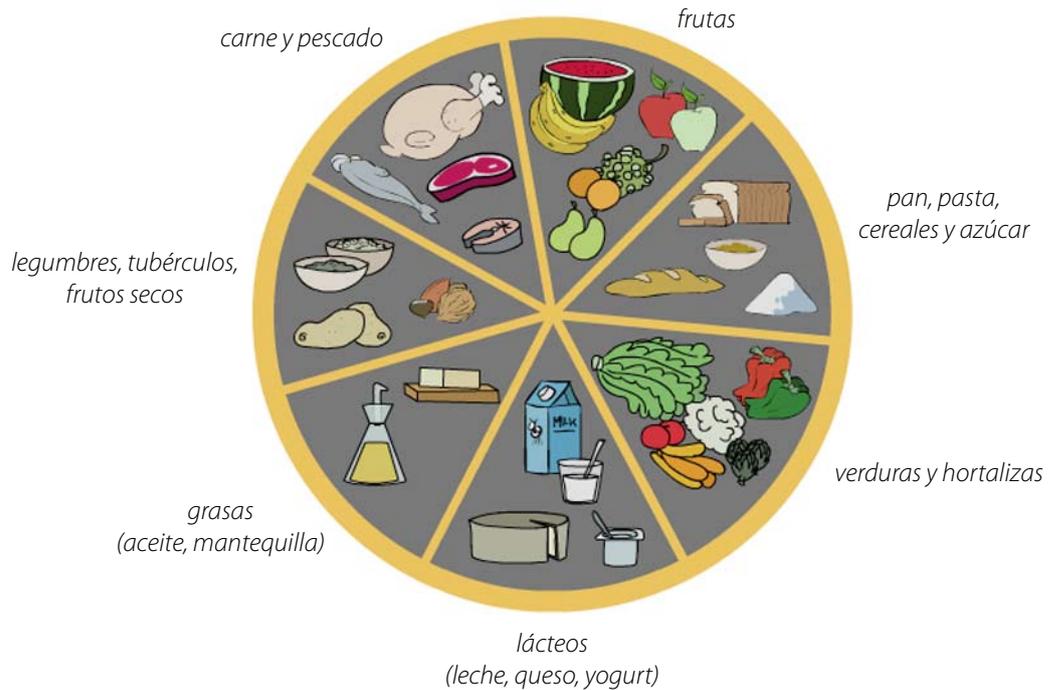
Grupos de alimentos

Tanto las tres familias de nutrientes como las vitaminas y las sales minerales se encuentran en proporciones variables dentro de los alimentos. Estas diferentes proporciones, unidas a los diferentes orígenes de estos alimentos, nos permiten hacer clasificaciones de acuerdo con la composición.

Habrán alimentos muy ricos en glúcidos y proteínas, otros ricos en proteínas y grasa, otros sólo en glúcidos, etc. Hay muchas combinaciones posibles.

Esta clasificación es, aproximadamente, como la que aparece en la imagen siguiente.

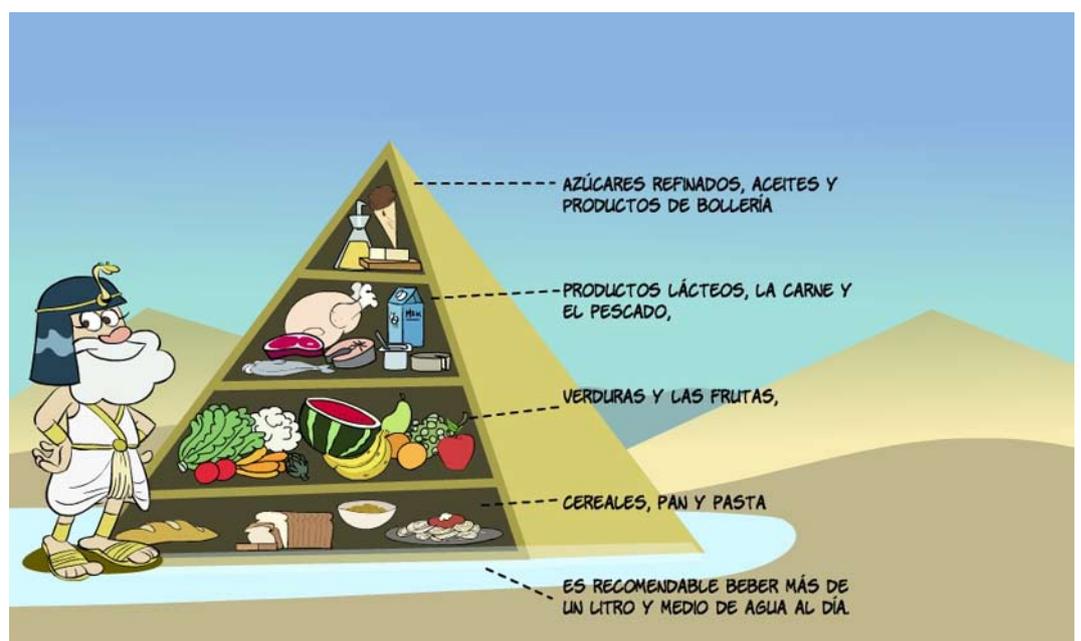




Dieta saludable

Dentro de la nutrición humana hay una serie de aspectos adicionales a tener en consideración cuando hablamos de nutrición. Nuestra relación intelectual con la comida, más la gran oferta y disponibilidad de alimentos a nuestro alcance, hace que tengamos auténticos problemas para distinguir entre lo que nos gusta y lo que nos conviene. Nuestro cuerpo está diseñado para desear y buscar alimentos muy ricos y energéticos (los que son más escasos en la naturaleza), pero eso juega en nuestra contra en una sociedad en que todos los alimentos son igual de disponibles.

Los aspectos más importantes a la hora de diseñar una dieta saludable se pueden resumir en lo que llamamos la **pirámide nutricional**.



Uno de los factores principales que se tiene en cuenta a la hora de establecer las cantidades y tipos de alimentos que nos conviene consumir es la cantidad de energía que la suma de estos alimentos aporta. La unidad que sirve para medir esta cantidad de energía es la **caloría**.

La caloría equivale a la cantidad de energía que se necesita para hacer que 1 g de agua suba 1 °C su temperatura.

Aunque la cantidad de calorías que una persona necesita depende de muchas características (altura, masa muscular, sexo, grado de actividad, etc.) podemos establecer como orientación que una persona adulta con actividad moderada consume entre 2.500 y 2.800 kilocalorías al día. Esta energía debe ser proporcionada por la nutrición, por la comida que ingerimos cada día.

La kilocaloría, también llamada Caloría (con c mayúscula) corresponde a 1.000 calorías.

Las calorías deben proceder de alimentos energéticos, preferentemente de glúcidos y especialmente si estos glúcidos son complejos (almidón mejor que azúcar).

Otras directrices para una dieta saludable pueden ser:

- Moderar el consumo de lípidos.
- Optar por las grasas vegetales y las del pescado azul en lugar de las grasas de carne.
- Incorporar mucha fibra a la dieta.
- Limitar el consumo excesivo de azúcares y dulces.

La fibra es un conjunto de sustancias, la mayoría de ellas glúcidos complejos que nuestro cuerpo no puede digerir, pero beneficiosos para nuestro tránsito intestinal.

Obesidad, anorexia y bulimia

Todos los nutrientes energéticos consumidos por encima de las necesidades de nuestro cuerpo se acumulan en el organismo en forma de grasa (que es la forma de almacenamiento de la energía del cuerpo). La utilidad de estas reservas es nuestra supervivencia en posibles condiciones adversas (como, por ejemplo, sequía grave, que destruye las cosechas, plagas que matan a los animales de granja, enfermedad del individuo que le imposibilita comer, etc). En general, cualquier circunstancia que dificulta el acceso a los alimentos.

Sin embargo, en los países desarrollados, estas situaciones adversas no se dan casi nunca, de forma que nuestro cuerpo va acumulando excedente tras excedente. Si no corregimos esta tendencia (moderando nuestra ingesta de calorías o aumentando nuestra actividad para quemar las reservas acumuladas), nos podemos encontrar con un caso de **obesidad**.



El cálculo más habitual para establecer si nuestro peso está dentro de unos márgenes razonables es el **Índice de Masa Corporal (IMC)**, que es el resultado de la división de nuestro peso en kilogramos entre nuestra altura (en metros) elevada al cuadrado (Peso/altura²)

El resultado de esta operación se debe confrontar con la tabla siguiente:

Resultado IMC: (Peso/altura ²)	Valoración
menos de 18	demasiado delgado/delgada, seguramente patológico
entre 18 y 25	normal, especialmente a partir de 20
entre 25-30	sobrepeso
más de 30-40	obesidad
más de 40	obesidad mórbida

Tabla: Índice de masa corporal (IMC) y su valoración.

Como se puede ver en la tabla, se considera que una persona tiene una relación peso-altura aceptable si el IMC da entre 18 y 25. Hablamos de obesidad en los casos en que el IMC se encuentra por encima de 30, pero los problemas son realmente serios cuando hablamos de personas con un IMC superior a 40 cuando hablamos de obesidad mórbida, una patología que imposibilita hacer una vida normal.

En el extremo contrario, las personas con un IMC inferior a 20 suelen ofrecer un aspecto bastante delgado, y aquellas que están por debajo del 18, excepto raras excepciones, probablemente sufren alguna enfermedad de tipo metabólico o digestivo, o quizás un trastorno alimenticio de tipo psicológico, como la anorexia y la bulimia.

- La **anorexia nerviosa**: es quizás el trastorno de tipo alimenticio más conocido y afecta fundamentalmente a la población femenina adolescente (aunque se dan casos en ambos sexos y en cualquier edad). Consiste en una percepción alterada de uno mismo que hace que la persona se vea siempre gorda. Para conseguir adelgazar, la persona que sufre anorexia deja de comer prácticamente del todo y a menudo practica ejercicio de forma desmesurada. Se trata de un trastorno muy grave, que puede conducir a la muerte como consecuencia de las secuelas derivadas de esta constante negativa a comer.

La privación de nutrientes tiene consecuencias sobre todos los aspectos, incluyendo el desarrollo cerebral o la menstruación.

- La **bulimia**: es un trastorno diferente; consiste en que la persona tiene episodios de consumo compulsivo de comida, combinados con fases de culpabilidad por lo que ha comido y que llevan a la persona bulímica a vomitar aquello que ha ingerido o a consumir laxantes sin prescripción ni control médico.



TRANSPORTAR. APARATO CIRCULATORIO

La mayor parte de las células de nuestro organismo se encuentran alejadas de:

- una fuente de nutrientes.
- una fuente de oxígeno.
- un lugar donde verter residuos sin que se acumulen.

Existen mecanismos para introducir nutrientes y oxígeno, así como para expulsar residuos al exterior del cuerpo. Pero se necesita un aparato que se encargue de la distribución de nutrientes y oxígeno y de la recogida de residuos. El aparato que se encarga de estas tareas es el aparato circulatorio.

Anatomía y fisiología

El aparato circulatorio está formado por dos cadenas de vasos que recorren el cuerpo.

- La **circulación linfática**, que drena el líquido intersticial (en el que las células de los tejidos están inmersas).

Por sus vasos circula la **linfa**, un líquido que transporta el líquido intersticial, además de lípidos y linfocitos y que se mueve si la ayuda de ningún órgano impulsor, así que su circulación es más lenta.

Los linfocitos son células del sistema inmunitario que aprovechan la circulación linfática para moverse por el interior del cuerpo.

- La **circulación sanguínea**, que es la principal en lo que respecta a los nutrientes, el oxígeno y los residuos. El líquido que circula es la sangre, y lo hace a través de los vasos sanguíneos, que se llaman **arterias, venas y capilares**. El movimiento de la sangre dentro de estos vasos está impulsado por un órgano vacío con las paredes formadas por un tejido con gran capacidad de contraerse, que es el corazón.

La sangre

La sangre es el líquido que circula a través de los vasos sanguíneos. Está formada por una parte líquida, el plasma, en la que encontramos diferentes tipos celulares:

- Los **glóbulos rojos**: son mayoritarios (5 millones en un milímetro cúbico de sangre). Se encargan de transportar moléculas de oxígeno combinadas con las moléculas de hemoglobina que hay en su interior.
- Los **glóbulos blancos**: son células que pertenecen al sistema inmunitario. Utilizan la circulación sanguínea por dos motivos fundamentales: los vasos sanguíneos llegan a todas las partes del cuerpo, y lo hacen a mucha velocidad.

Podríamos decir que los glóbulos blancos utilizan el aparato circulatorio para patrullar por todo el organismo en estado de alerta por si detectan una infección.



- Las **plaquetas**: de hecho no son células, sino fragmentos celulares originados en la médula ósea. Las plaquetas tienen como misión contribuir a la formación de los coágulos que taponan las heridas durante el proceso de coagulación de la sangre.

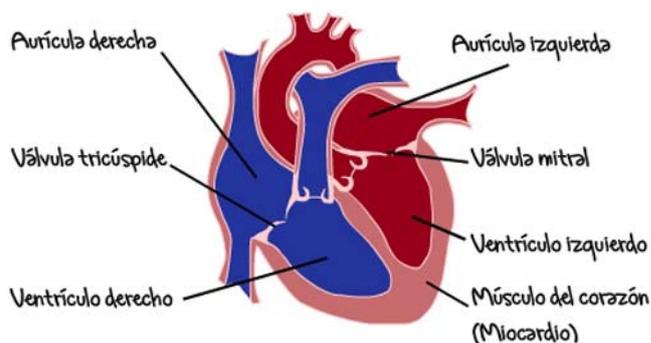
El corazón

El corazón es un potente músculo que forma una cavidad en su interior. Esta cavidad se encuentra dividida en 4 cámaras, dos a la derecha y dos a la izquierda, unidas verticalmente. Las superiores se llaman **aurículas** y las inferiores, **ventrículos**. La aurícula derecha comunica con el ventrículo derecho a través de la **válvula tricúspide**; la aurícula izquierda comunica con el ventrículo izquierdo a través de la **válvula mitral**.

Las dos aurículas NO comunican entre sí.
Los dos ventrículos NO comunican entre sí.

La superficie externa del corazón está cubierta por una membrana que lo protege y que se llama **pericardio**.

El corazón tiene dos movimientos básicos; uno de contracción (que se llama **sístole**) y uno de relajación (que se llama **diástole**). Con estos movimientos, el corazón se encarga de mover la sangre a través de los vasos sanguíneos.



Los vasos sanguíneos

Hay tres tipos de vasos sanguíneos:

- **venas**: transportan la sangre desde los diferentes órganos y partes del cuerpo en dirección al corazón.
- **arterias**: transportan la sangre desde el corazón en dirección a los diferentes órganos y partes del cuerpo.
- **capilares**: las arterias se dividen en arteriolas (o sea, arterias pequeñas) a medida que el vaso sanguíneo avanza. Esta división llega al extremo en los diferentes tejidos y órganos, con vasos con sólo una capa de endotelio que se llaman **capilares**. Estos capilares constituyen las superficies de intercambio entre la sangre y los tejidos (y también entre la sangre y los alvéolos pulmonares, por ejemplo). Pasada esta zona, los capilares se van fusionando, y se convierten en **vénulas** (es decir, en venas pequeñas) que forman otras que acaban retornando al corazón.

El ciclo cardíaco

El corazón funciona repitiendo un mismo ciclo una y otra vez.

Se inicia cuando las dos aurículas se contraen para acabar de llenar a fondo sus respectivos ventrículos (la aurícula derecha llena el ventrículo derecho, la aurícula izquierda llena el ventrículo izquierdo). Este movimiento se llama **sístole auricular**.

Los ventrículos ya se encontraban parcialmente llenos de sangre, así que el movimiento de las aurículas sólo busca acabarlos de llenar.

A continuación se produce la **sístole ventricular**. Los ventrículos se contraen e impulsan la sangre a través de los vasos principales que salen del corazón: la **arteria aorta**, que inicia el circuito que lleva la sangre a todo el cuerpo en general, y la **arteria pulmonar**, que se encarga de transportar la sangre hacia los pulmones para hacer que se cargue de oxígeno y libere el dióxido de carbono que había captado de los tejidos.

El ciclo se cierra con la **diástole general** de todo el corazón. Eso significa que toda la musculatura cardíaca se relaja y hace que las cuatro cavidades del cuerpo se llenen nuevamente de sangre. Para impedir que la sangre que llene el corazón sea justamente la que acaba de salir por las arterias en la sístole anterior, tanto la arteria aorta como la arteria pulmonar tienen las llamadas **válvulas semilunares**, que impiden el retorno de la sangre en sentido inverso.

Entonces, el ciclo volverá a iniciarse con una nueva sístole de las aurículas.

Los dos circuitos de la circulación sanguínea

Circulación pulmonar (también llamada menor).

La sangre que retorna desde los tejidos de todo el cuerpo lo hace a través de dos grandes venas, la **vena cava superior** y la **vena cava inferior**. Ambas llevan la sangre de vuelta al corazón, y lo hacen en la aurícula derecha.

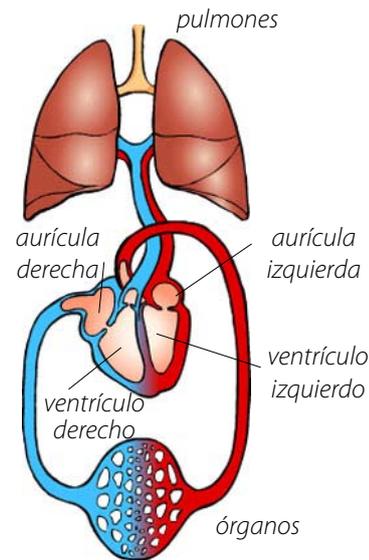
La sangre de la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho, y de ahí sale por la arteria pulmonar para hacer el intercambio de gases (liberar CO₂ y captar oxígeno). Una vez oxigenada, la sangre retorna al corazón a través de la vena pulmonar, que lleva la sangre a la aurícula izquierda.

Circulación sistémica (también llamada mayor).

La sangre de la aurícula izquierda pasa a la ventrícula izquierda durante la sístole auricular. De aquí, mediante la sístole ventricular, se distribuye por todo el cuerpo.

Como la sístole de los dos ventrículos se produce a la vez, estos circuitos son SIMULTÁNEOS: mientras una sangre pasa por los pulmones, otra se está enviando a la circulación sistémica.





El intercambio de sustancias en los tejidos

Los capilares son las pequeñas ramificaciones que llegan a los tejidos. Allí el plasma sanguíneo sale de los capilares y se mezcla con el líquido intersticial, que es el medio que cubre a las células. Entonces, las células captan el oxígeno (que la hemoglobina tiene que liberar al llegar a los tejidos) y los nutrientes contenidos en el plasma. Los capilares recuperan el líquido de salida del tejido, uniéndose para formar vénulas, que darán lugar a venas, que retornarán al corazón.

Alteraciones más frecuentes

El aparato circulatorio puede sufrir muchas enfermedades. Las patologías cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en el mundo civilizado.

- **Hipertensión:** aunque no es una patología en sí misma, constituye un signo de aviso y un factor de riesgo en la posterior declaración de enfermedades más graves. Hipertensión significa "presión alta".

La presión sanguínea es la fuerza que ejerce la sangre, impulsada por el corazón, contra las arterias del cuerpo. Esta presión tiene dos valores: presión sistólica (cuando se contraen los ventrículos) y presión diastólica (cuando todo el corazón está relajado). Los valores normales de presión están alrededor de 120 mm Hg para la sistólica y 70-80 mm Hg para la diastólica.

Los mm Hg son milímetros de mercurio, una unidad de presión que equivale a 133 pascales (unidad de presión del Sistema Internacional).

Si nos encontramos con presiones sistólicas superiores a 140mm Hg o presiones diastólicas superiores a 100mm Hg, estamos ante un caso de hipertensión.

Las causas de la hipertensión (y, por lo tanto, factores que se deben tratar de reducir o eliminar) son:

- estrés
- consumo de estimulantes (tabaco, café)
- sobrepeso
- exceso de sal en la dieta

Si una vez controlados estos factores una persona continúa teniendo la tensión alta, es necesario tomar medidas médicas y farmacológicas.

- **Hipotensión:** es el extremo opuesto a la hipertensión, es decir, se trata de casos donde la presión es muy baja. No acostumbra a presentar los peligros asociados a la hipertensión, aunque puede provocar mareos y desmayos a la persona que la sufre.

Un mismo valor de presión que para algunas personas es bajo, puede ser una presión perfectamente normal para otros individuos. La presión también depende de los factores individuales de cada persona.

En las causas de la hipotensión se pueden encontrar:

- deshidratación
- medicamentos
- cambios repentinos de postura
- **Varices:** son dilataciones de las venas, generalmente de las extremidades inferiores, provocadas por un defecto en las válvulas que impiden a la sangre retroceder a través de las venas. Como estas válvulas son defectuosas, se produce la acumulación de sangre en su interior. Las varices pueden aparecer de forma puntual o ser crónicas. En estadios muy avanzados acumulan cantidades peligrosas de sangre y es necesaria una intervención quirúrgica para eliminarlas.
- **Aneurisma:** es una dilatación de una arteria, en que se forma una especie de saco. El peligro de estas acumulaciones de sangre depende del lugar donde se encuentren, porque en un momento dado pueden reventar. El aneurisma es especialmente peligroso si se produce en la arteria aorta o en cualquier arteria del cerebro.
- **Patologías con obstrucción de los vasos:** son patologías diferentes, pero tienen en común que están causadas por una interrupción de la circulación normal a través de un determinado vaso sanguíneo.

En primer lugar, tenemos las **apoplejías**, que se producen cuando la interrupción del suministro afecta a una región cerebral, ya sea porque un vaso se ha roto o porque se ha taponado.

Por otro lado tenemos las **embolias**, que están causadas por coágulos, formados generalmente en las venas de las piernas, que se desprenden y empiezan a viajar por el



torrente sanguíneo. Estos coágulos viajeros se llaman émbolos, y pueden acabar obstruyendo un determinado vaso sanguíneo provocando una embolia. Uno de los tipos más peligrosos de embolia es la pulmonar, donde el vaso taponado no es otro que una de las ramificaciones de la arteria pulmonar y la sangre queda privada de la posibilidad de recargarse de oxígeno.

Para acabar, tenemos el **infarto de miocardio**, una obstrucción total de las arterias coronarias, las que suministran sangre al corazón (no la que bombea, sino la que lo nutre, como a cualquier órgano). El corazón queda privado de oxígeno y nutrientes y sus células empiezan a morir si el flujo de sangre no se reestablece.

Uno de los mejores ejemplos de la necesidad de los sistemas de nutrición, respiración y distribución: el corazón, a pesar de estar totalmente lleno de sangre, NO puede utilizar la de su interior para alimentarse. Requiere del suministro de sangre que le llega a través de las arterias coronarias, ¡sangre que proviene de su propio interior!

En los casos en que esta obstrucción no se completa, hablamos de una angina de pecho.

- **Hemorragias:** son salidas fuera de control de la sangre de los vasos. Generalmente están provocadas por accidentes, aunque también pueden ser consecuencia de una intervención quirúrgica. Distinguimos básicamente 2 tipos: hemorragias externas y hemorragias internas.
 - Les **hemorragias externas** son las más conocidas. En ellas, la sangre que sale de un vaso sanguíneo que se ha roto brota al exterior del cuerpo.
 - Les **hemorragias internas** son muy peligrosas, porque pueden tardar en ser detectadas. En ellas, el vaso sanguíneo que se ha roto vierte la sangre en el interior de una cavidad del cuerpo.

El sistema de nuestro cuerpo para luchar contra las hemorragias es la **coagulación**. En ella participan las plaquetas que hay en la sangre, en colaboración con una serie de factores que llamamos **factores de coagulación** y que se encargan de formar estructuras fibrosas que taponan el agujero por donde la sangre se escapaba. Los desencadenantes de la reacción de coagulación suelen ser sustancias que no son habituales en el interior de los vasos.

Existen **trastornos de coagulación**, generalmente de tipo genético. El más conocido de todos es la hemofilia, enfermedad hereditaria ligada al cromosoma X y que se transmite por vía materna, aunque se manifiesta en los hombres (que reciben el cromosoma X defectuoso, mientras que las mujeres tienen otro X para compensar).

Las mujeres, como tienen dos cromosomas sexuales X, siempre tienen una copia del gen X con la información correcta. Por lo tanto, las mujeres hemofílicas son poco frecuentes.

El trastorno de coagulación hereditario más frecuente es la llamada **enfermedad de von Willebrand**.



RESPIRAR. APARATO RESPIRATORIO

Todas las células necesitan oxígeno para realizar la respiración celular. La respiración celular es la reacción química que tiene lugar en las mitocondrias y en que se utilizan moléculas de glucosa que reaccionan con moléculas de oxígeno con el fin de producir energía (dando como residuo CO_2).

La energía que se produce en una célula se almacena bajo la forma de una molécula llamada ATP (de las siglas en inglés de “adenosina trifosfato”).

En el caso de nuestras células (que también realizan la respiración celular) se debe resolver el problema, que consiste en que la mayoría de ellas se encuentran separadas del aire y, por lo tanto, no pueden captar el oxígeno. Así pues, se necesitan dos sistemas diferentes: por un lado, necesitamos un sistema que lleve el oxígeno del aire al interior del cuerpo; por el otro, una red de transporte que conduzca el oxígeno a cada célula para que pueda captarlo.

La función que permite introducir aire de la atmósfera en el interior del cuerpo se llama **respiración** o **ventilación pulmonar** y se lleva a cabo mediante nuestro aparato respiratorio. Además, la ventilación pulmonar permite que las células se desprendan del CO_2 producido durante su respiración celular y que éste sea transportado y expulsado por el aparato respiratorio.

La distribución del oxígeno, junto con la recogida del dióxido de carbono, la hace el aparato circulatorio, del que hablaremos más adelante.

Anatomía y fisiología

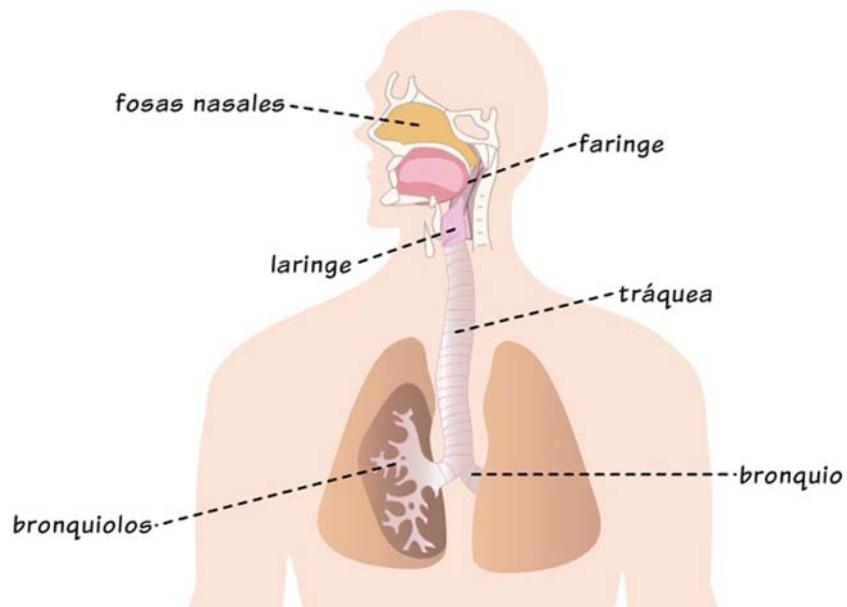
El aparato respiratorio se compone de vías respiratorias y pulmones.

- Las **vías respiratorias**: son los conductos que atraviesa el aire hasta llegar a los pulmones. Por orden de recorrido desde el exterior encontramos: las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos (éstos últimos ya dentro de los pulmones).

La respiración por la nariz es importante, porque la nariz está preparada para calentar el aire, retener partículas nocivas y detener agentes infecciosos mejor que ninguna otra parte del aparato respiratorio.

- Los **pulmones**: son un tejido esponjoso con mucha capacidad de inflarse y llenarse de aire. Están formados por multitud de bronquiolos, cada vez más finos, que acaban en los alvéolos, estructuras en forma de pequeños globos rodeados de capilares sanguíneos (que se encargan de realizar el intercambio de gases respiratorios con la sangre). Los pulmones están recubiertos por una doble membrana que se llama **pleura**, responsable de mantener la estructura y elasticidad del pulmón.





Ventilación pulmonar

La ventilación pulmonar es el ciclo de movimientos que realizan los pulmones con el fin de cargarse y descargarse de aire. Consta de dos movimientos:

- **Inspiración:** la inspiración es el movimiento de entrada de aire dentro de los pulmones. Gracias a la contracción de la musculatura intercostal, unida a una contracción del diafragma que provoca su descenso y aplanamiento, los pulmones se inflan con aire de la atmósfera.
- **Espiración:** la relajación de la musculatura intercostal y del diafragma hacen que buena parte del aire salga fuera de los pulmones.

El movimiento activo es el de la inspiración. Observa cómo tu espiración no requiere ningún esfuerzo; por eso el vaciado de los pulmones es parcial. Si queremos vaciar más nuestros pulmones sí que tendremos que hacer un esfuerzo. ¡Haz la prueba!

Intercambio de gases

El aire que llega a los alvéolos entra en contacto con los capilares sanguíneos que los rodean. Por un proceso de difusión, tanto el oxígeno como el CO_2 circulan de la parte donde están más concentrados hasta donde se encuentran en menos concentración.

El aire que viene de la atmósfera es rico en oxígeno: tenderá a pasar hacia el interior de los capilares, donde hay poco. La sangre de los capilares está cargada de CO_2 , fruto del metabolismo de las células, y será liberado hacia el alvéolo, donde casi no hay.

El oxígeno que entra dentro del capilar se une a una molécula clave que se encuentra dentro de los glóbulos rojos y que se llama **hemoglobina**. La misión principal que tienen las moléculas de hemoglobina es la de transportar moléculas de oxígeno hasta los tejidos.

Cuando la sangre llega a los tejidos, el intercambio se produce a la inversa: el líquido intersticial que baña las células está lleno de CO_2 que pasa al plasma, y la hemoglobina libera su oxígeno a los tejidos que lo necesitan.

Alteraciones más frecuentes

El aparato respiratorio, junto con el digestivo, tienen más probabilidades de sufrir infecciones que otros sistemas internos porque tienen contacto directo con el exterior del cuerpo.

Éstas son algunas de las enfermedades y alteraciones más frecuentes:

- **Resfriado:** una de las infecciones más frecuentes. Suele estar provocada por un virus y afecta a la nariz, la faringe o la laringe.
- **Gripe:** aunque no es una enfermedad exclusivamente respiratoria, a veces actúa en este aparato y provoca diarreas, vómitos y dolor de estómago.
- **Bronquitis:** inflamación de los bronquios causada por una infección por un virus o una bacteria. Hablamos de bronquitis aguda cuando se produce en un momento dado, y de bronquitis crónica si no se cura y persiste en el tiempo.
- **Neumonía:** la neumonía es una inflamación aguda del tejido pulmonar, acompañada de problemas serios para respirar y normalmente también de fiebre muy alta. Es especialmente grave en pacientes debilitados. Un tipo de neumonía particular es la legionelosis, provocada por la bacteria *Legionella*.

Se bautizó a la bacteria como *Legionella* porque el primer caso de esta infección se produjo en los EE UU, en el 1976, en la convención de los legionarios de Filadelfia.

Todas las anteriores son enfermedades infecciosas (provocadas por algún agente infeccioso, como un virus o bacteria). Pero como enfermedad no infecciosa más frecuente tenemos que hablar del asma.

- El **asma** es un bloqueo parcial del paso del aire a los pulmones causada por una constricción de los bronquios, que puede estar causada por diversas razones:
 - inflamación de la mucosa bronquial
 - exceso de la producción de moco en el bronquio
 - contracción de la pared bronquial

En todos los casos, el proceso asmático se presenta en forma de crisis, donde la persona tiene dificultades para conseguir aire.

Existen muchos tipos de asma, y aunque hay factores que están directamente relacionados con ella, hay otros que están por demostrar.



Queda clara, por ejemplo, la vinculación del asma con determinadas alergias, especialmente aquellas que tienen relación con el polen de determinadas plantas o aquellas relacionadas con el polvo o los animales.

Aunque los síntomas puedan parecer muy espectaculares, los pacientes con asma que tienen un tratamiento adecuado pueden hacer una vida absolutamente normal. De hecho, ahora es habitual que, una vez controlado el proceso asmático de un enfermo, se le recomiende practicar deporte para mejorar su capacidad pulmonar.

Hay muchos deportistas que sufren asma, aunque en algunos casos se estudia la posibilidad de un tipo de asma provocado por la práctica deportiva.

Hábitos saludables

Hay tres hábitos saludables básicos que podemos seguir:

Prestar atención a lo que comemos

Para empezar, vigilar el consumo de sal, azúcares y grasas saturadas (generalmente son grasas saturadas aquellas que tienen origen animal). Los productos de bollería, especialmente los industriales, suelen incluir grasa animal en su preparación, además de altísimas cantidades de azúcar.

Una buena dieta debe basarse en los cereales, la pasta, las legumbres y sus derivados. Para más información, ver el apartado de nutrición y la pirámide nutricional.

Practicar ejercicio físico

El ejercicio físico proporciona beneficios a muchos niveles:

- Fortalece la musculatura del corazón y aumenta la capacidad (hace más grande la cavidad). Lo mismo sucede con la capacidad pulmonar.
- Aumenta el desarrollo del sistema vascular (mejora la irrigación de los tejidos y de los músculos).
- Aumenta la cantidad de glóbulos rojos en la sangre, hecho que favorece la capacidad de transporte de oxígeno.
- Disminuyen los niveles de colesterol, con lo que se previene la formación de placas de ateroma y, por lo tanto, la arteriosclerosis.
- Ayuda a mantener un peso adecuado.
- Mejora la capacidad del sistema inmune.
- Mejora estado de ánimo, el dinamismo, la calidad del sueño y el equilibrio emocional.
- A largo plazo, el entrenamiento cardiovascular hace que las actividades cotidianas sean menos cansadas.



No fumar

El tabaco contiene en su composición decenas de tóxicos diferentes. Dos de los más peligrosos (por su cantidad y por sus efectos) son la nicotina y el alquitrán. Entre los perjudiciales del tabaco tenemos:

- Aumento espectacular del riesgo de cáncer de muchas clases (particularmente de pulmón, pero no únicamente de este tipo).
- Irritación de las vías respiratorias. Bronquitis que puede llegar a ser crónica.
- Destrucción de los alvéolos pulmonares (enfisema).
- Pérdida de la elasticidad de los vasos sanguíneos. Propensión a la formación de placas de ateroma en el interior de los vasos. Más probabilidades de sufrir arteriosclerosis.

La arteriosclerosis consiste en un endurecimiento de los vasos sanguíneos provocado por la formación de tapones en su pared interior. Uno de los principales causantes de estos tapones, llamados ateromas, es el exceso de colesterol.

- Pérdida de la capacidad de los pulmones para transportar el oxígeno.
- Durante el embarazo, daños en el feto, retardo del desarrollo fetal.
- Amarillamiento de los dientes, propensión a la caries, mal aliento, problemas digestivos, etc.

Por éstas y otras razones, lo mejor es no empezar el hábito, y si se ha empezado, dejarlo antes de que la adicción haga más difícil dejar de hacerlo.

LIMPIARSE POR DENTRO. APARATO EXCRETOR

El aparato excretor es el encargado de conseguir todos los residuos del metabolismo de nuestras células y enviarlos al exterior. Necesita la participación del aparato circulatorio, que es el que se encarga de llegar a todos los tejidos y recoger estos residuos, que después transporta hasta el aparato excretor con el fin de procesarlos y retirar las sustancias a eliminar.

Anatomía y fisiología

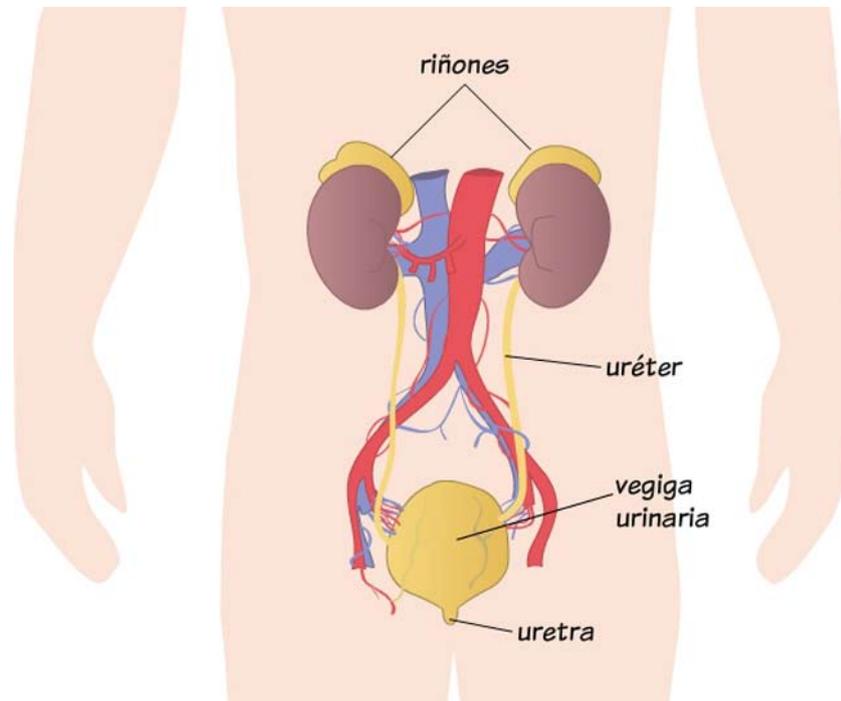
Hay cuatro mecanismos diferentes de eliminación de residuos:

- las **glándulas sudoríparas**: distribuidas a lo largo de la piel, excretan alrededor del 10% de los residuos del metabolismo (residuos que pertenecen básicamente a diferentes regiones de la propia piel).
- los **pulmones**: se encargan de eliminar el CO₂, residuo de la respiración celular.
- el **hígado**: elimina con las sales biliares sustancias de rechazo que son vertidas en el duodeno, siguen la vía intestinal, y finalmente son expulsadas junto con las heces.
- el **aparato urinario**: el más importante de los mecanismos de excreción (tanto por la cantidad como por la variedad de los residuos que procesa).



El aparato urinario

Está formado por dos **riñones**, que son los órganos que filtran la sangre con el fin de apartar los residuos, que son diluidos con una parte de agua obtenida del plasma de la misma sangre. Este filtrado se envía a través de los **uréteres** en dirección a la **bufeta** de la orina, un órgano encargado de acumularla hasta el momento de la excreción a través de la uretra.



Estructura del riñón

Cada riñón está formado por la repetición de más de un millón de unidades iguales, llamadas **nefronas**. Una nefrona consta de un cúmulo formado por capilares sanguíneos que provienen de la arteria renal, que se llama **glomérulo renal**, y alrededor del cual se encuentra la **cápsula de Bowman**, una estructura que se encargará de filtrar la sangre y conducir el filtrado a lo largo de un largo tubo llamado **tubo renal**. Los tubos renales se van fusionando en un tubo central (llamado **tubo colector**) a medida que pasamos de la **corteza** (donde mayoritariamente hay nefronas) hacia el centro del riñón.

Los tubos colectores desembocan en la llamada **pelvis renal**, que es de donde salen los uréteres, uno para cada riñón, en dirección a la **bufeta**.

El proceso de filtrado

La sangre llega al riñón a través de la **arteria renal**. Ésta se ramifica hasta formar todos los grupos de capilares que configuran los **glomérulos renales**. A consecuencia de la presión sanguínea, el plasma y todas las moléculas pequeñas atraviesan la pared de la **cápsula de Bowman** y entran. Así pues, queda en el capilar una pequeña parte del plasma y todas las células y proteínas de la sangre demasiado grandes para poder atravesar la cápsula. Esta primera fase se llama **filtrado glomerular**.

A continuación, el plasma pasa al **tubo renal**, que continúa paralelo a los capilares, que recuperan mucha parte del agua y los nutrientes que se habían filtrado anteriormente. Esta fase es la **reabsorción tubular**.

En una tercera etapa, desde los capilares se envían al interior del tubo sustancias de rechazo que no habían sido filtradas inicialmente, y este transporte suele ser activo. Esta última fase es la llamada **secreción tubular**.

Que su nombre no genere confusión. Aunque se llame secreción tubular, los residuos van del capilar hacia el tubo, ¡no al revés!

Una vez seguido este proceso, la orina que circula por los diferentes tubos renales va convergiendo hacia los **tubos colectores**, que acaban vertiendo su contenido en la **pelvis renal**. De ahí pasa a los **uréteres**, que conducen la orina a la **bufeta** hasta que sea expulsada.

Por su parte, la sangre que sale por el otro extremo de los capilares ya está filtrada. Estos capilares se unen y dan lugar a vénulas que, a su vez, crean venas que llevarán la sangre de vuelta al corazón.

Cada día, tu sangre total se filtra unas 300 veces. ¡Eso supone que pasa por el riñón cada 5 minutos!

Alteraciones más frecuentes

Las principales enfermedades que afectan al aparato urinario son:

- **Cistitis y uretritis:** son infecciones del tracto urinario que afectan, respectivamente, a la bufeta y uretra. Suelen estar causadas por bacterias.
- **Cálculos renales:** son pequeñas acumulaciones de sales (también llamadas **pedras en el riñón**). Aunque generalmente se eliminan en pocos días sin problemas con la orina, suelen ser muy dolorosas. Además, si la piedra es bastante grande, puede provocar problemas más graves. Actualmente, las piedras en el riñón se tratan mediante ultrasonidos, que rompen la piedra para que sea más fácil de eliminar.

Estos dos trastornos tienen una característica común: se pueden prevenir en muchos casos simplemente manteniendo un consumo adecuado de agua. La recomendación se sitúa alrededor de unos 1,5 litros de agua diarios (al margen de la sopa, las frutas, las verduras, etc.). Esta cantidad de agua mantiene al riñón trabajando con concentraciones bajas de residuos y grandes volúmenes de líquido para excretar. Las ventajas son que:

- la baja concentración de sales hace que no sea tan probable que se formen las acumulaciones que originan los cálculos renales.
- el gran volumen de líquido dificulta la formación de colonias bacterianas en el tracto urinario, las principales causantes de las cistitis y de la uretritis.

- **Insuficiencias renales**

Hablamos de insuficiencia renal cuando, por diferentes motivos, el riñón no puede llegar a cumplir correctamente su misión de filtrado.



Tenemos:

- **Insuficiencia renal aguda:** cuando ésta se produce de forma puntual, generalmente derivada de una infección.
- **Insuficiencia renal crónica:** cuando ésta es una situación constante.

En cualquier caso, una insuficiencia renal desemboca en la acumulación de sustancias de rechazo en la sangre que, si no se corrige, puede derivar en la muerte de la persona por intoxicación.

Las alternativas para afrontar una insuficiencia renal son:

- **diálisis:** se trata de sustituir la función renal con la ayuda de un aparato que la simula. Esto se consigue conectando un tubo a una arteria para extraer la sangre, que pasa al lado de una membrana filtradora, al otro lado de la cual circula el llamado líquido de diálisis.

El líquido de diálisis tiene una composición particular y una concentración baja que hacen que las sustancias de rechazo pasen al otro lado de la membrana y limpien la sangre, que vuelve al cuerpo a través de una vena.

A medida que la sangre va pasando por el aparato, el líquido de diálisis se debe ir reemplazando por líquido nuevo (para evitar que el líquido de diálisis se sature).

La alta eficiencia del proceso de diálisis hace que las personas afectadas no tengan que depender de forma constante de una máquina. No obstante, los pacientes deben pasar aproximadamente unas 22-28 horas distribuidas entre 2-4 sesiones semanales.

– **Trasplante renal:**

Como todos los trasplantes, consiste en reemplazar un órgano que no funciona por otro sano que proviene de un donante, generalmente cadáver.

Sin embargo, en el caso del riñón hay una particularidad: el cuerpo humano puede funcionar con normalidad con uno solo. Eso tiene dos implicaciones: no es necesario trasplantar dos riñones a una persona enferma (con uno es suficiente) y existe la posibilidad de recibir un riñón de un donante vivo, ya que el donante puede vivir con sólo uno de sus riñones.

Como es habitual, para mejorar las posibilidades de éxito, los pacientes trasplantados siguen un tratamiento de inmunosupresión para evitar las posibilidades de rechazo.

La inmunosupresión consiste en debilitar las defensas del paciente para evitar que reconozcan el órgano trasplantado como un elemento extraño.

El trasplante de riñón es uno de los que tiene más éxito y que se practica más a menudo, aunque, como es habitual, el factor que limita el número de estas intervenciones es la disponibilidad de órganos.

