

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal



Para iniciar, reflexiona

Alguna vez te has preguntado ¿de qué depende el movimiento que haces cuando escribes? o ¿A qué se debe que tu corazón palpite más rápido cuando caminas una larga distancia?

Pues bien, nuestro cuerpo y el de todos los seres vivos, por más pequeños que sean, tienen una estructura definida y están compuestos de células, millones de células en algunos casos. Todas las células tienen una función definida y cuando algo está mal reaccionan con cambios en el comportamiento del organismo. En este bloque podrás comprender esto y muchas cosas más que te permitirán reconocer la importancia de nuestro cuerpo.



Aprende más

Definición e importancia de la homeostasis

A partir de su origen etimológico podemos entender el término *homeostasis*, el cual está conformado por dos vocablos griegos: *homo*, que puede traducirse como “similar”, y *estasis*, que ejerce como sinónimo de “estabilidad” y de “estado”.

La *homeostasis* es un proceso fisiológico que permite a nuestro organismo mantenerse en equilibrio dinámico, de esta manera se alcanza la estabilidad en las propiedades de su medio interno y, por lo tanto, en la composición bioquímica de los líquidos, células y tejidos que lo forman.

Un ejemplo de lo anterior es el siguiente:



Figura 5.1. El cuerpo vive creando balance, creando homeostasis.

Si una persona come mucha sal crea un ambiente ácido en su organismo, por lo que su presión sanguínea se elevará, entonces el cuerpo, para recuperar su homeostasis (o equilibrio) buscará obtener el calcio de los huesos que le permitirá neutralizar la acidez provocada y así lograr bajar la presión sanguínea.



Sabías que...

Si la cantidad de glucosa aumenta en la sangre, el ambiente interno del cuerpo cambia, la *homeostasis* se pierde y la persona enferma. Los cambios en el cuerpo deben estimular sensores que pueden enviar información hacia un centro integrador, lo cual permite que dicho centro detecte cambios respecto a un punto de ajuste. Para entender mejor esto, imagina que la temperatura de tu cuerpo aumenta por arriba de 37°C, los sensores en una parte del cerebro lo detectan y actúan por medio de un centro integrador (también localizado en el cerebro) estimulando un punto de ajuste (glándulas sudoríparas) que ayudarán a disminuir la temperatura a través del sudor.



Aprende más

Mecanismos mediante los cuales se mantiene la homeostasis

Nuestro cuerpo no es un sistema aislado del medio que lo rodea, por lo que está expuesto a ciertas condiciones, pero debe estar preparado para dar respuesta a estos cambios internos y externos. El resultado de los parámetros físicos y químicos se mantienen dentro del margen que requieren las células para funcionar.

Algunos ejemplos de condiciones o variables reguladas por mecanismos homeostáticos en un cuerpo son:

- La temperatura.
- Concentraciones de glucosa.
- Concentraciones de sal y agua.
- pH (equilibrio de ácidos y bases).
- Concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono.

La mayoría de los sistemas homeostáticos funcionan mediante una retroalimentación, es decir, que cuando se obtiene el cambio deseado, el sistema homeostático se “apaga” o actúa en dirección contraria.

El mantenimiento de la homeostasis involucra una revisión continua de los factores que pueden cambiar (variables). Hay una comunicación para esta revisión y regulación, la cual es una función del sistema nervioso y endocrino, que envían impulsos nerviosos y hormonas, respectivamente.

Ambos, el sistema nervioso y el endocrino, están constituidos por ciertas funciones especializadas. Estos componentes son el *receptor*, *centro de control* y el *efector* (cada uno con una función específica).



Receptor:

- Representa un sensor que recibe el estímulo.
- Detecta el o los cambios en el estado de la variable o parámetro.
- Responde a estímulos (una vez que haya cambios en las variables controladas).
- Ejemplos: músculo, encéfalo, articulaciones, vísceras y páncreas.

Centro de control:

- Determina en qué punto debe permanecer la variable.
- Recibe una entrada (información) desde el receptor.
- Determina la respuesta apropiada.
- Ejemplos: en el sistema nervioso el centro de control pueden ser el tallo encefálico, el hipotálamo, la corteza cerebral, entre otros. En el sistema endocrino puede ser la tiroides o la hipófisis, entre otras.

Efecto:

- Recibe una salida desde el centro de control.
- Proporciona los medios para responder.
- Responde reduciendo el estímulo (retroalimentación negativa), aumenta el estímulo (retroalimentación positiva).
- Ejemplos de efectores: corazón, pulmones, músculo, entre otros.

Retroalimentación negativa. Es aquella que reduce los efectos de los cambios. Es el mecanismo más importante que rige a la homeostasis, ya que responde de tal manera que se opone al estímulo inicial y tiende a llevar al organismo a su condición original. Este mecanismo de regulación tiende a operar con mayor frecuencia a nivel fisiológico.

Por ejemplo, después de tener una ingesta de alimentos, el nivel de glucosa en la sangre se eleva y el páncreas, al detectar estas concentraciones, inicia la liberación de la *insulina*, que es la hormona que se encarga de facilitar la interiorización de la glucosa a las células de los distintos tejidos en nuestro cuerpo, obteniendo como resultado la disminución del nivel de glucosa en la sangre.

Retroalimentación positiva. En la retroalimentación positiva, un cambio produce una respuesta que intensifica el cambio inicial, se desencadena con el propósito de maximizar la respuesta al estímulo inicial. Se da principalmente en situaciones patológicas. Ejemplo: durante el proceso de lactancia, a medida que el bebé succiona el pezón de la madre, se envía un estímulo al nervio en la médula espinal y el hipotálamo estimula la glándula pituitaria (hipófisis) para producir más prolactina (hormona de la producción de leche).

Organización del cuerpo

Para que un organismo pueda mantener la homeostasis es necesario que todas sus partes o niveles de organización trabajen en conjunto. El cuerpo debe realizar muchas funciones simultáneas que coordinen la función de las células, éstas a su vez se organizan entre sí para dar lugar a los tejidos, éstos a los órganos y en conjunto los órganos formarán sistemas y aparatos.

Un *tejido* es la asociación desde docenas hasta millones de células que tienen la misma estructura y desempeñan una función en particular. Los tejidos son los elementos básicos de un *órgano* y éstos a su vez realizan funciones complejas, por ejemplo el estómago, el hígado, el intestino delgado, la vejiga, entre otros. Cuando los órganos se asocian para funcionar de manera coordinada componen sistemas orgánicos o *aparatos*, los cuales tienen una función vital para cada cuerpo. Un ejemplo es el aparato digestivo, muscular y respiratorio.

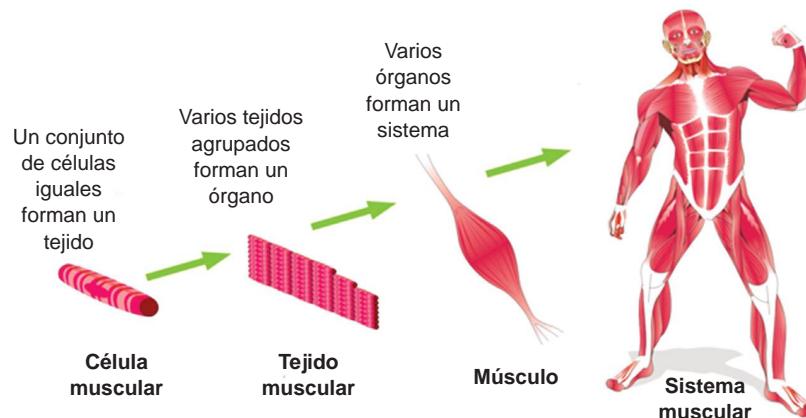


Figura 5.3. La asociación de tejidos, órganos y aparatos tiene como función la supervivencia del individuo.

Estructura de los principales tejidos en el organismo

Los tejidos están constituidos por células que presentan la misma estructura y cumplen una misma función. Se pueden distinguir cuatro tipos de tejidos:

- Tejido epitelial
- Tejido conectivo
- Tejido muscular
- Tejido nervioso

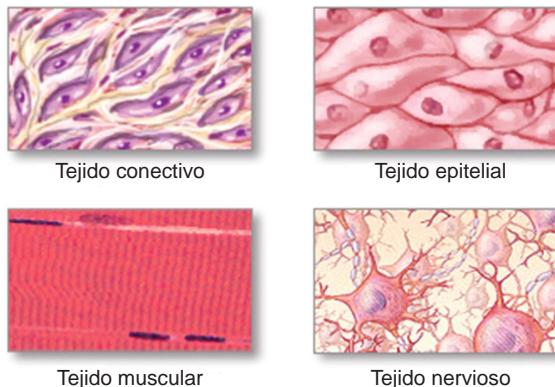


Figura 5.4. Los cuatro tipos de tejidos.

Tejido epitelial

El *tejido epitelial* (epitelio) es un tejido que recubre la superficie de nuestro cuerpo, como la piel, el tracto digestivo, las vías respiratorias, urinarias y el sistema circulatorio. El tejido epitelial consta de capas firmemente adheridas entre sí, que a su vez se unen a una lámina no celular de proteínas fibrosas llamada membrana basal. La membrana basal ofrece soporte, flexibilidad y fuerza a las capas epiteliales que son importantes en los órganos sujetos al estiramiento y tensión, como es el caso de la piel. Otras más, como la vejiga y la vesícula biliar, están completamente selladas para impedir filtraciones, en este caso de orina o bilis, respectivamente.

Tipos de epitelio:

De revestimiento. Son aquellos que cubren toda la superficie del organismo, tanto las externas (piel, tubo digestivo, sistema urinario y aparato respiratorio), como las internas (cavidades serosas, tubo nervioso, conductos auditivos y sistema cardiovascular).

Glandulares. Las glándulas son células especializadas en la secreción (liberación) de grandes cantidades de sustancias fuera de la célula.

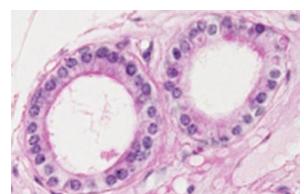


Figura 5.5. Epitelio de revestimiento.

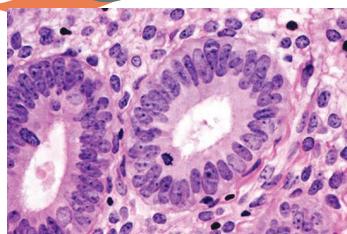


Figura 5.6. Tejido glandular.

Las glándulas se clasifican en dos categorías: exocrinas y endocrinas.

Las glándulas **exocrinas** liberan su producto de secreción a la superficie externa del cuerpo (piel) o a la superficie de una cavidad externa, por lo regular a través de un conducto angosto o de un tubo. Por ejemplo, las glándulas sudoríparas, las glándulas mamarias y las glándulas salivales. Las glándulas **endocrinas** no tienen conductos, secretan hormonas en el líquido extracelular, a partir del cual las *hormonas* se esparcen en capilares cercanos. Las hormonas son sustancias químicas que se producen en pequeñas cantidades y se transportan en el torrente sanguíneo para regular la actividad de otras células.

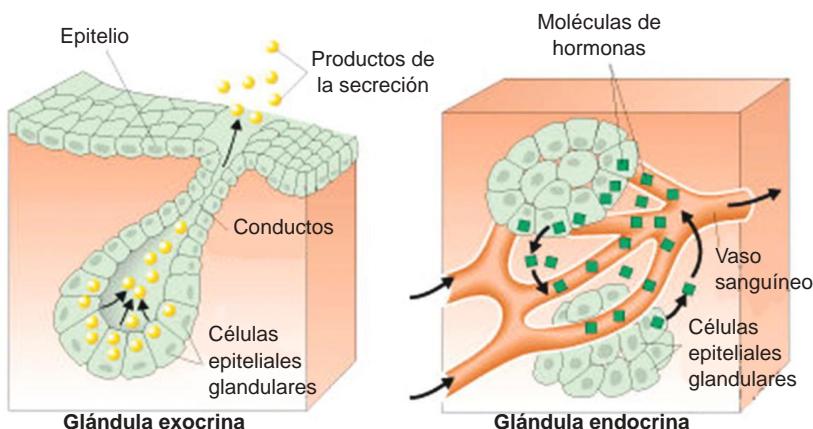


Figura 5.7. Tipos de glándulas.

Tejido conectivo

Los **tejidos conectivos** son un conjunto de tejidos que tienen la función de mantener unidas las estructuras y de protegerlas. Su clasificación es la siguiente:

Tejido conjuntivo. Está formado por células llamadas *fibroцитos* que se encargan de sintetizar fibras como el *colágeno*. Se encuentra uniendo otros tejidos u órganos. Por ejemplo: en el tejido muscular y en el cartílago.

Tejido adiposo. Está formado por células llenas de grasa llamadas *adipocitos*. Actúa como protector de órganos internos, como ocurre con el corazón o el riñón. También sirve como estructura de reserva de energía para el organismo. Por ejemplo: en la cadera de la mujer y en el abdomen del hombre.

Tejido cartilaginoso. Forma estructuras de sostén duras pero elásticas. Se encuentra en el esqueleto de los embriones y dentro del adulto en las articulaciones, las orejas, la tráquea y la nariz.

Tejido óseo. Está formado por una matriz dura y por células llamadas *osteocitos*. Es un tejido de sostén y forma el esqueleto de los adultos.

Sangre y la linfa. Aunque son líquidos, se consideran tejidos conectivos, la sangre como uno muy especializado, cuyo componente principal es el líquido intercelular llamado plasma. Realiza funciones de transporte, al llevar sustancias por el cuerpo, como los nutrientes, el oxígeno o los productos de desecho. Defiende al organismo y mantiene la temperatura al distribuir el calor por todo el cuerpo.

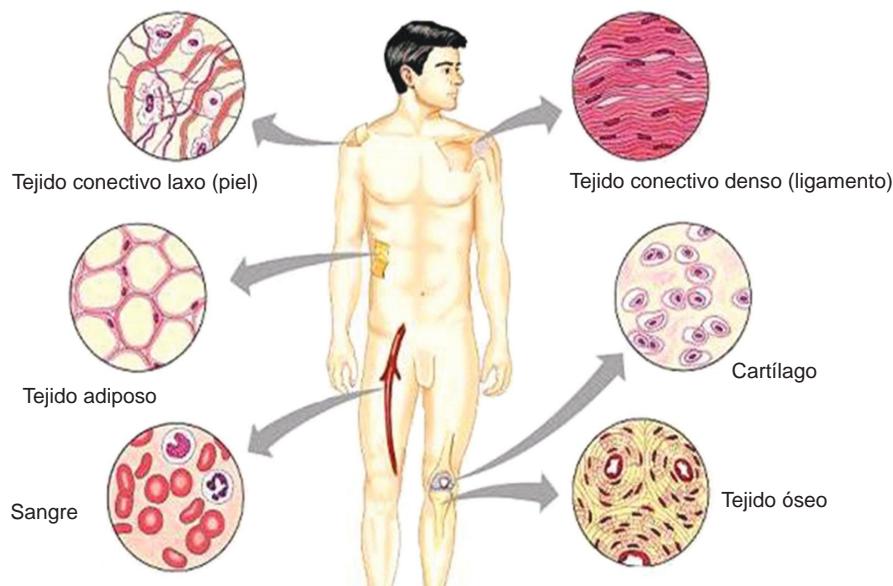


Figura 5.8. Tipos de tejido conectivo.

Tejido muscular

El **tejido muscular** está formado por células alargadas llamadas fibras musculares. Forma los músculos y es el responsable del movimiento de las partes del cuerpo. El tejido muscular se divide en tres tipos: *esquelético o estriado, liso y cardiaco*.

Músculo esquelético o estriado. Se denomina también voluntario o consiente, se estimula a través del sistema nervioso y su principal función es mover el esqueleto como cuando caminas o haces alguna actividad que se relaciona con el movimiento de tu cuerpo.

Músculo liso. Se le denomina involuntario o plano y se encuentra en todo el cuerpo, incrustado en las paredes del tracto digestivo, algunas glándulas, vasos sanguíneos, útero, entre otros.

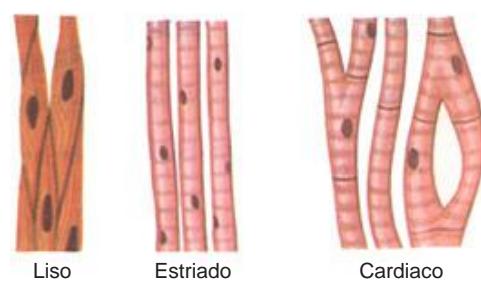


Figura 5.9. Tipos de tejido muscular.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

Músculo cardiaco. Sólo forma parte del corazón, su función es la contracción muscular cuyo ritmo está controlado por el sistema nervioso a través de señales eléctricas, se activa espontáneamente y es involuntario, sin control consciente.

Tejido nervioso

El tejido nervioso está formado por células especializadas llamadas *neuronas* y por células de apoyo denominadas *neuroglías*. Este tejido forma el *sistema nervioso*. Las neuronas reciben y emiten información nerviosa. La información entra por las *dendritas* y se transmite a lo largo del *axón* (figura 5.10).

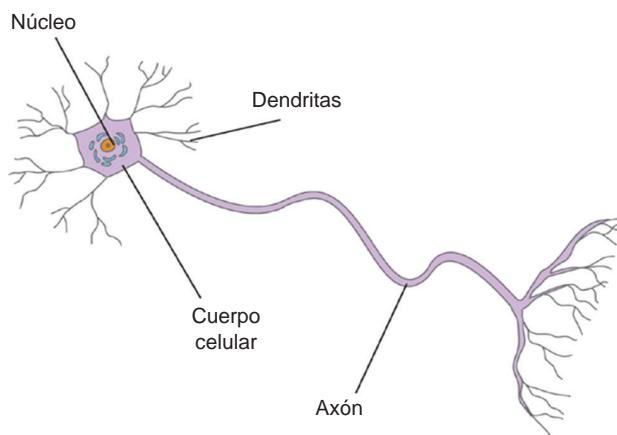


Figura 5.10. Célula (neurona) del tejido nervioso.



Sabías que...

El tejido muscular constituye la mitad de la masa corporal.



Aprende más

Conformación de los aparatos y sistemas a partir de los órganos y éstos a partir de tejidos

Los órganos son estructuras corporales de tamaño y formas característicos, que están constituidos por tejidos y que llevan a cabo funciones vitales específicas.

Corazón. Es un órgano muscular que forma parte del aparato circulatorio. Actúa bombeando continuamente sangre para que ésta circule por los vasos sanguíneos. Las cavidades internas están cubiertas por tejido epitelial: la capa más gruesa, llamada miocardio, está formada por tejido muscular, y la capa más externa, llamada epicardio, está formada por tejido conjuntivo.

Hígado. Es un órgano que pertenece al aparato digestivo. Entre sus funciones se encarga de eliminar toxinas y formar bilis. Es una glándula exocrina formada por un tipo especial de células llamadas hepatocitos acompañadas de tejido conjuntivo.

Pulmones. Son dos órganos que forman parte del aparato respiratorio. Cada pulmón posee varios alvéolos pulmonares que son pequeños sacos donde se da el intercambio gaseoso. La parte media está rodeada de tejido conectivo y sanguíneo. Y de manera externa están protegidos por una doble capa de tejido epitelial al que se le llama *pleuras*.

Los órganos se agrupan formando sistemas o aparatos, de esta manera se coordinan para ejecutar una función mucho más compleja.

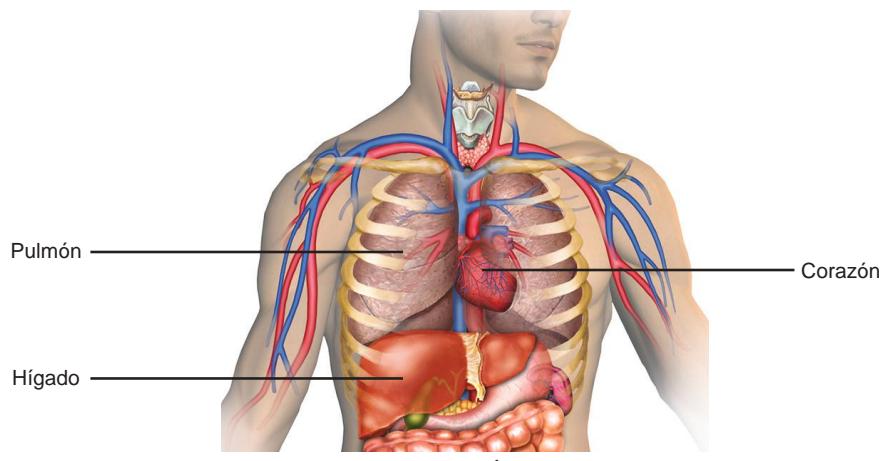


Figura 5.11. Órganos

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

Los sistemas son *conjuntos de órganos* del mismo tipo que realizan una función similar.

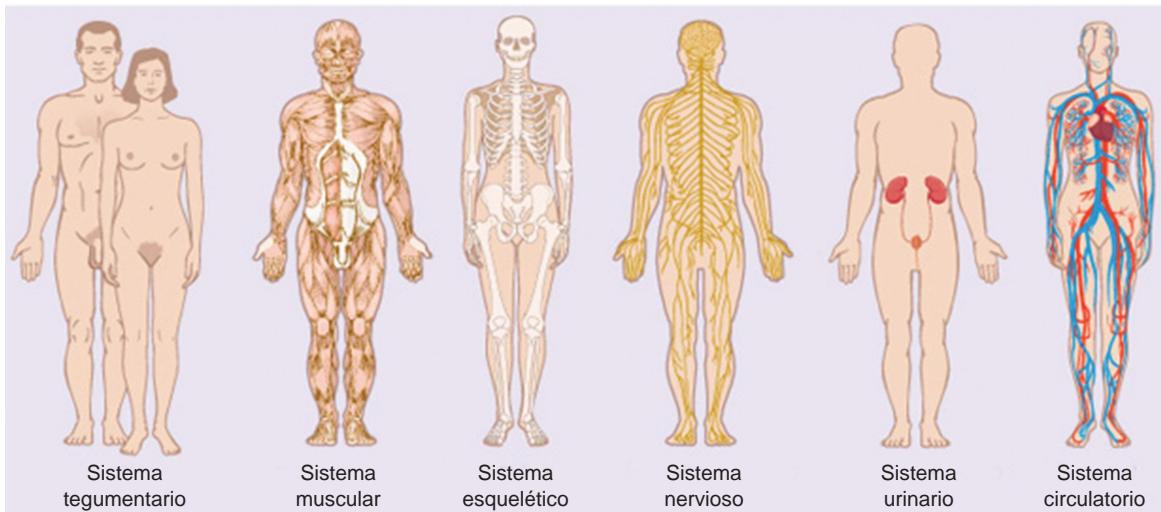


Figura 5.12. Sistemas del cuerpo humano.

Sistema tegumentario. Su función es actuar como una barrera protectora que mantiene nuestro cuerpo libre de la intrusión de materiales extraños, microorganismos y previene la deshidratación. También ayuda a la regulación de la temperatura corporal. Está formado por la piel, cabello, uñas, glándulas y los nervios.

Sistema muscular. Su función es proporcionar movimiento al cuerpo, está constituido por músculos.

Sistema esquelético. Su función es intervenir en la locomoción de manera conjunta con el sistema muscular. Estos dos sistemas constituyen el aparato locomotor. Está formado por los huesos.

Sistema circulatorio. Su función es el transporte de gases, nutrientes, hormonas y sustancias de desecho. Está constituido por el corazón, la sangre y los vasos sanguíneos.

Sistema urinario. Su función es eliminar toxinas y desechos metabólicos por medio de la orina. Está formado por los riñones y las vías urinarias.

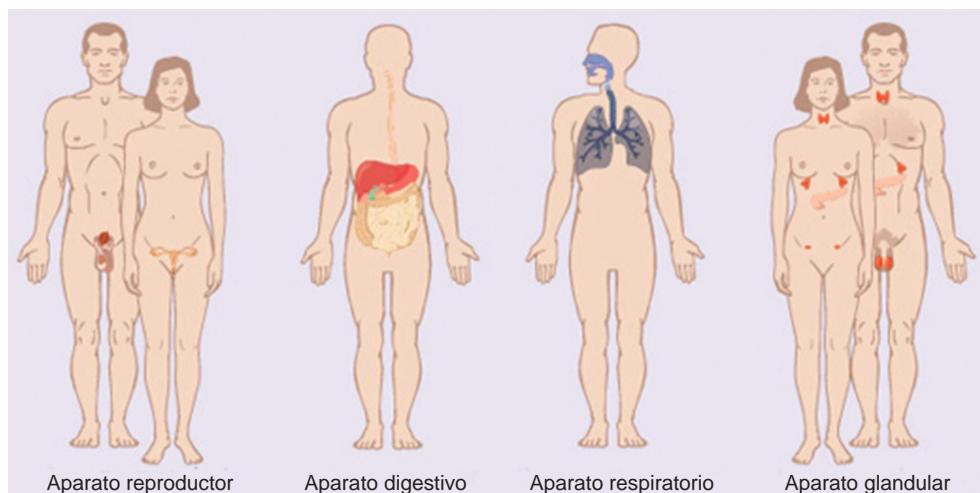
Sistema nervioso. Su función es captar estímulos de los medios internos y externo y producir una respuesta adecuada. Está constituido por dos sistemas, el *sistema nervioso central*, formado por el cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo y médula espinal; y el *sistema nervioso periférico*, integrado por los nervios.

Los *aparatos* son conjuntos de órganos muy distintos que actúan de manera coordinada realizando una función.

Aparato digestivo. Su función es obtener los nutrientes de los alimentos y llevarlos hacia la sangre. Está formado por el tubo digestivo y las glándulas salivares, estómago, hígado y páncreas.

Aparato glandular. Su función es coordinar todos los sistemas y aparatos corporales y producir respuestas mediante impulsos nerviosos y secreción de hormonas.

Aparato respiratorio. Su función es la entrada de aire al cuerpo y el intercambio de gases con la sangre. Está formado por las vías respiratorias y los pulmones.



Los sistemas y aparatos forman un conjunto que funciona simultáneamente, por ejemplo:

- El aparato respiratorio absorbe oxígeno que es transportado por el sistema circulatorio a todos nuestros órganos; el sistema nervioso, a través del hipotálamo, estimula la glándula hipófisis para la producción de diversas hormonas que son segregadas, en el caso del riñón, para mantener la presión arterial; en el aparato reproductor, para mantener la producción de espermatozoides y óvulos.
- El sistema tegumentario responde a los estímulos externos interpretados por el sistema nervioso para percibir la temperatura y el dolor.

Características, función y problemas de salud más frecuentes en su comunidad, país y el mundo, relacionados con cada uno de los aparatos y sistemas constituyentes del ser humano

Sistema tegumentario

El sistema tegumentario está formado por la piel y sus anexos. La piel o tegumento es el órgano que delimita el cuerpo de un ser vivo, es decir, cubre su superficie exterior y es la primera barrera protectora del organismo. En la piel colaboran distintos tejidos para realizar sus funciones especializadas, entre las que se encuentran:

- Ser *permeable*, esto lo permite su epitelio.
- Tener *resistencia mecánica* proporcionada por una matriz extracelular compuesta por fibroblastos (célula alargada).
- Necesita irrigación sanguínea para el intercambio de sustancias a través del tejido epitelial de los vasos sanguíneos.

La piel está constituida por tres capas: un epitelio, la *epidermis*, que es el tejido especializado de este órgano (parte externa); un tejido conjuntivo que es la *dermis* (parte media) y la *hipodermis* (capa más profunda).

Epidermis

La *epidermis* es el tejido del organismo más expuesto a las agresiones, ya que se encuentra en la parte externa (visible). La epidermis consiste en una capa formada principalmente por los llamados queratinocitos (células muertas). Esta capa es constantemente sustituida por la descamación y la renovación.

En su punto más grueso, en las plantas de los pies, por ejemplo, la epidermis puede tener hasta 2 milímetros de espesor, cuando el promedio es 0.05 milímetros.

La *epidermis* está dividida en cinco capas desde el interior hasta el exterior:

Estrato de células basales. Esta capa está constituida en su mayor parte por *queratinocitos*, que son los productores de queratina (proteína de la piel) y también contiene melanocitos, que producen la *melanina*, que es el pigmento responsable de la coloración y bronceado de la piel. Las células de Merkel, que también se encuentran en este estrato, se asocian con fibras nerviosas y transmiten parte del tacto (frecuentemente en las palmas de las manos y plantas de los pies).

Estrato espinoso. Los queratinocitos están unidos como una red mediante zonas de adhesión o puentes intercelulares (desmosomas). Si hay una enfermedad, en esta capa probablemente hay retención de agua y se pueden formar ampollas. Aquí también se encuentran las células de Langerhans que forman parte del sistema inmunológico.

Capa transparente. La capa transparente o estrato lúcido se haya sólo en las partes más gruesas de la epidermis.

Capa de células granulares. Los queratinocitos presentes en esta capa contienen gránulos de queratohialina, que causan la queratinización progresiva.

Estrato córneo. En la capa córnea de la piel, las células muertas resultantes de los queratinocitos se agrupan junto con las sustancias muertas de la piel. Entonces se desprenden las escamas córneas.

Los queratinocitos varían en las distintas capas:

- Células basales: forman la capa más interna, adherida a la membrana basal y son las únicas que se dividen.
- Células espinosas: se disponen en varias capas por encima de las células anteriores, se observan como espinas en el microscópio.
- Células granulares: sus uniones determinan la barrera de permeabilidad que impide la pérdida de fluidos. Es el límite entre la parte más activa de la piel y la parte más superficial (células muertas).
- Escamas: forman el estrato córneo. Se trata de células muertas reducidas a láminas planas.

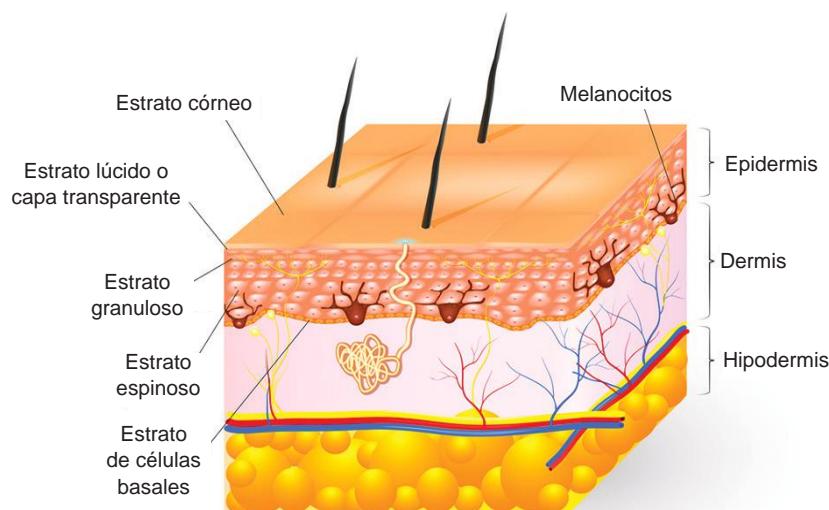


Figura 5.14. Capas de la piel.

Dermis

Es el tejido conectivo de la piel. Las fibras colágenas y elásticas de la dermis hacen a la piel más resistente y deformable al mismo tiempo. La dermis forma elevaciones llamadas papillas que se proyectan hacia la epidermis. En algunas partes del cuerpo, como en las palmas de las manos y plantas de los pies, la epidermis acompaña los pliegues de la dermis formando surcos y elevaciones, de ahí las huellas de cada persona. La dermis recibe abundante irrigación sanguínea.

Hipodermis

Llamada panículo adiposo o tejido celular subcutáneo. La hipodermis es la capa más profunda de la piel, está formada por tejido adiposo especializado en la reserva de grasas. El grosor depende de la zona del cuerpo y el estado nutricional del individuo. La grasa acumulada en esta parte es la reserva energética a largo plazo y actúa como aislante térmico ayudando a conservar el calor corporal. En la piel hay tres tipos de glándulas que se desarrollan a partir de la epidermis:

- **Sebáceas.** Secretan sebo, una materia grasa cuya misión es impermeabilizar y lubricar la piel (la mantiene suave y lisa) y el pelo, esto impide el crecimiento de algunos microbios. Sus conductos desembocan en el *folículo piloso*.
- **Sudoríparas.** Secretan sudor que se libera por los poros de la piel. Este sudor contiene, además de los desechos, sustancias que cumplen un papel de defensa contra algunos microbios. Tienen una función refrigerante. Las glándulas sudoríparas pertenecen a dos tipos: *merócrinas*, cuando la secreción es liberada sin dañar la integridad celular, y *apócrinas*, si liberan parte del citoplasma durante la secreción.
- **Mamarias.** Estas glándulas son apócrinas. Su principal función es la producción de leche (hembras) para permitir la nutrición durante los primeros meses de vida del recién nacido.

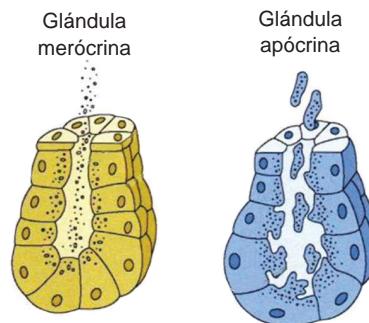
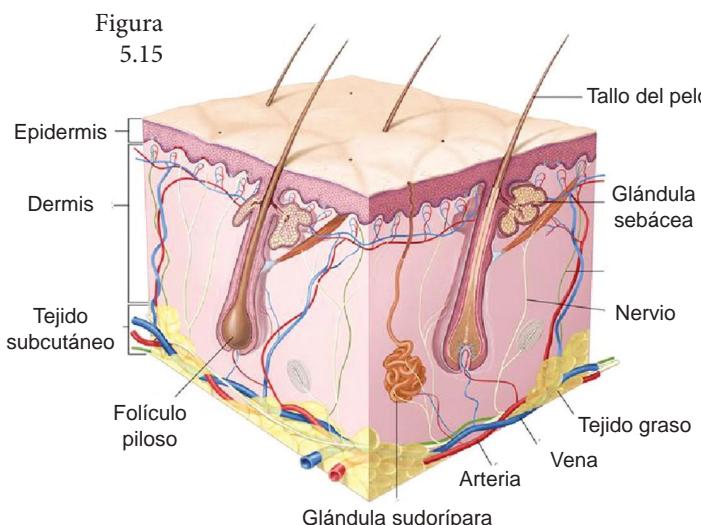


Figura 5.16. Tipos de glándulas

Principales enfermedades del sistema tegumentario

La *dermatitis* describe la inflamación de la piel, comienza por un sarpullido que pica, se extiende con el enrojecimiento e hinchazón, este trastorno no es contagioso ni mortal, sin embargo, te mantiene incómodo.

El *pie de atleta* es una infección de la piel que produce comezón, descamación y picazón en varias áreas de la piel, se transmite principalmente en zonas donde hay humedad y la gente camina descalza. Afecta principalmente a los pies o la ingle.



Figura 5.17. Caso de dermatitis.

Alopecia areata es un trastorno en el que el sistema inmunológico ataca los folículos pilosos, es decir, se pierde pelo de algunas o todas las regiones del cuerpo.

La psoriasis es otra enfermedad que no es contagiosa, sin embargo, es crónica y autoinmune. La producción excesiva de la piel conduce a la acumulación de células de la piel que tienen un color blanco plateado, hay inflamación y enrojecimiento de la zona afectada, se encuentran en las rodillas, codos, cuero cabelludo, genitales, entre otras.

Las *verrugas* son tumores redondos que son producidos por el virus del papiloma humano, son contagiosas a través del contacto.

Además de las enfermedades mencionadas se presentan también *herpes*, *ampollas*, entre otras.



Sabías que...

La piel es el órgano más grande de nuestro cuerpo, está conformado por 2 000 000 (dos millones) de glándulas sudoríparas y un número relativamente igual de sebáceas. Tiras de piel de 10 por 2 cm de ancho soportan hasta 10 kg de peso. Su color varía de acuerdo con la zona, es más oscura en pezones y región genital; con la edad se torna más amarillenta y tenemos cuatro tonos en relación con la raza (blanca, amarilla, negra, cobriza); la combinación entre éstas nos permite una gran gama de tonalidades. Por ser la cubierta de nuestro organismo está expuesta a ser infectada por bacterias, virus, parásitos y hongos. Las uñas y los pelos también constituyen este sistema conocido como tegumentario.



Aprende más

Sistema muscular

El sistema muscular está formado por el conjunto de músculos esqueléticos cuya misión es el movimiento del cuerpo. Junto con los huesos forman parte del sistema locomotor, del cual es la parte activa, puesto que los músculos son los responsables de los movimientos de los huesos. Colabora también con las articulaciones y los ligamentos.

Los músculos responden a impulsos nerviosos, éstos viajan por nervios motores que terminan en los músculos. A la zona de contacto entre un nervio y una fibra muscular estriada esquelética se le conoce como *unión neuromuscular* o *placa motora*.

Entre las funciones del sistema muscular tenemos:

- El movimiento de alguna parte del cuerpo o de su totalidad.
- Producción de calor. Los músculos producen 40% de calor corporal en reposo y 80% en movimiento.
- Se encarga de mantener la postura.
- Expresar sentimientos, principalmente por los músculos de la cara.

Los tipos de músculos según su movimiento son:

- *Flexores y extensores*. Acercan o separan dos partes de un miembro.
- *Abductores y aductores*. Alejan o acercan partes móviles hacia un eje central.
- *Rotadores*. Hacen girar un hueso alrededor de un eje longitudinal.
- *Elevadores o depresores*. Levantan o bajan una parte del cuerpo.
- *Esfínteres y dilatadores*. Cierran o abren un orificio corporal.

La estructura de un músculo esquelético desde el punto de vista morfológico, presenta dos zonas diferentes:

- *Tendones*. Se encuentran en los extremos de los músculos. Su función es insertar el músculo en el hueso.
- *Vientre muscular*. Zona central del músculo, elemento contráctil, es decir, el que se lleva a cabo la contracción muscular.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

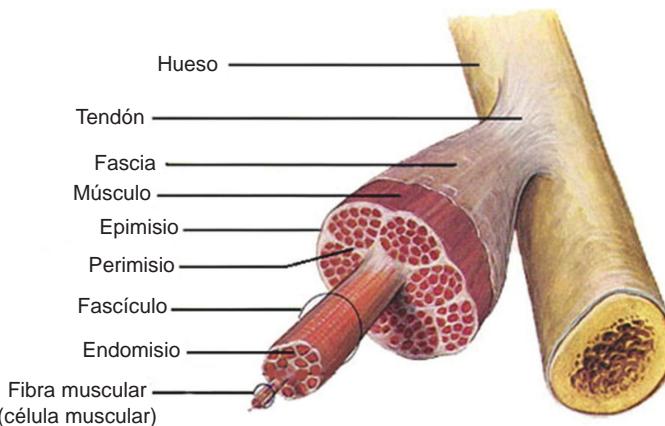


Figura 5.18. Partes del músculo.

Los músculos esqueléticos están formados por fibras musculares estriadas. Cada fibra muscular está rodeada por una fina membrana de tejido conjuntivo denominado *endomisio*.

Varias fibras se agrupan en manojos llamados *fascículos musculares*, cada fascículo está rodeado por tejido conjuntivo llamado *perimisio*.

El conjunto de fascículos está rodeado de tejido conjuntivo llamado *epimisio*.

Los componentes de tejido conjuntivo se unen para formar un tendón, mediante el cual el músculo se inserta al hueso. Los músculos esqueléticos contienen abundantes vasos sanguíneos, nervios y receptores sensoriales.

Los principales músculos del cuerpo humano son:

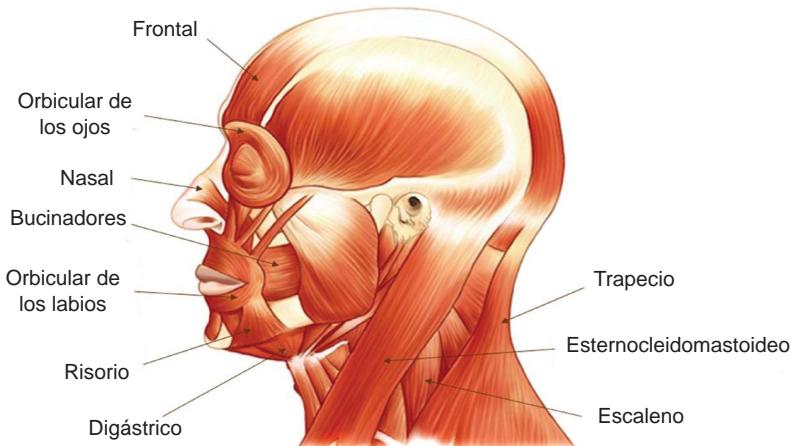


Figura 5.19. Músculos de la cabeza y cuello.

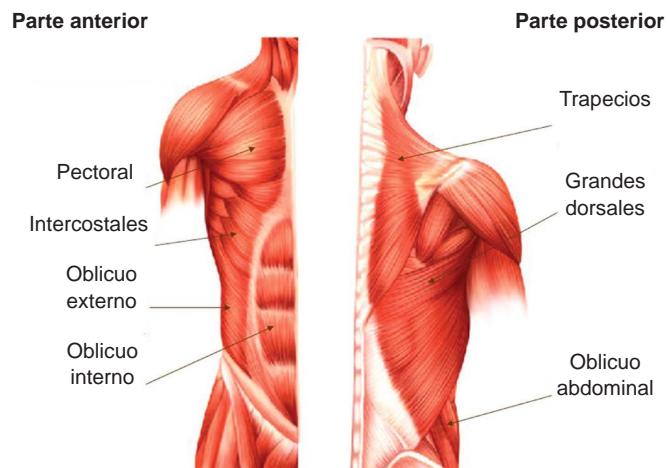


Figura 5.20. Músculos del tronco.

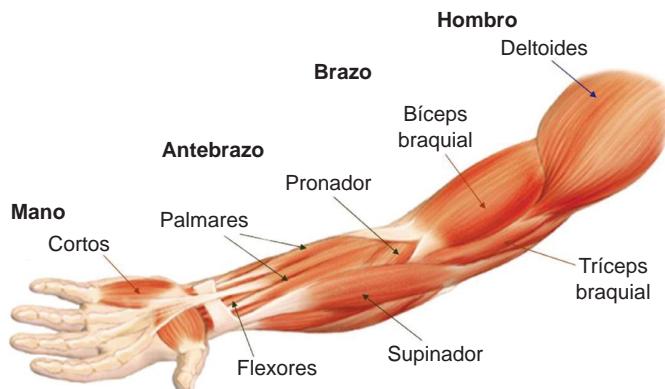


Figura 5.21. Músculos de las extremidades superiores.

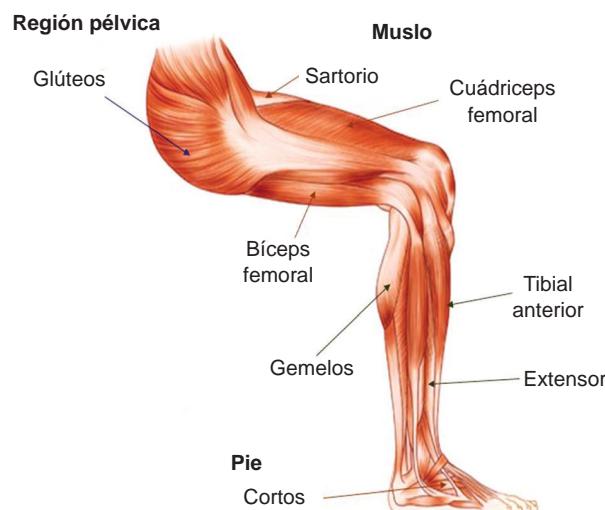


Figura 5.22. Músculos de las extremidades inferiores.



Sabías que...

Los esteroides anabólicos son andrógenos sintéticos (hormonas masculinas) que promueven la síntesis de proteínas en los músculos y otros órganos. Casi todas las organizaciones atléticas prohíben el uso de estos medicamentos, si bien la administración de andrógenos exógenos promueve la fuerza muscular, también causa efectos secundarios indeseables, puesto que el hígado y el tejido adiposo pueden convertir los andrógenos en estrógenos (hormonas femeninas) ocasionando ginecomastia (aumento anormal de tejido mamario) y atrofia de testículos (disminuir su tamaño). Favorece la aparición de acné, la conducta agresiva y alteración en el crecimiento, entre otros desórdenes.

Principales enfermedades del sistema muscular

Existen muchos problemas que pueden afectar a los músculos. Las enfermedades musculares pueden ocurrir de un accidente y causan debilidad, dolor o inclusive parálisis. Algunas manifestaciones conocidas en nuestro contexto son:

- Torceduras, distensiones, calambres o tendinitis.
- Cáncer.
- Inflamación de los músculos (miositis).
- Infecciones.
- Genéticas como la distrofia muscular, entre otras.

Comparación de los tipos musculares		
Músculo esquelético	Músculo cardíaco	Músculo liso
Estriado con actina y miosina dispuestas en sarcómeras.	Estriado con actina y miosina dispuestas en sarcómeras.	No es estriado, más actina que miosina.
No puede contraerse sin estimulación nerviosa.	Puede contraerse sin estimulación nerviosa.	Mantiene el tono en ausencia de estimulación nerviosa.
Retículo sarcoplasmático (retículo endoplasmático liso) bien desarrollado.	Retículo sarcoplasmático moderadamente desarrollado.	Retículo sarcoplasmático poco desarrollado.
Células alargadas multinucleadas.	Células mononucleadas llamadas miocitos.	Células alargadas mononucleadas.
Se encuentra fijos a un hueso mediante tendones.	Se encuentran dispuestas en el músculo cardíaco (miocardio).	Se encuentran dispuestas en capas circulares de los vasos sanguíneos, bronquiolos, tracto digestivo tubular, uréteres (conducen la orina a la vejiga), conductos deferentes (transportan espermatozoides), trompas uterinas (transportan óvulos).



Aprende más

Sistema esquelético

El sistema esquelético está formado por la unión de los huesos y las articulaciones que junto con el sistema muscular dan protección, sostén y movimiento al cuerpo humano con características adaptadas a las funciones que desempeña.

Huesos

Junto con los cartílagos, constituyen la parte rígida que da forma y sostiene al cuerpo. Sirven para proteger ciertos órganos como el corazón y los pulmones y además colaboran en la formación de células sanguíneas y en el almacenamiento de sales minerales.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

Según su forma externa, los huesos se pueden clasificar en:

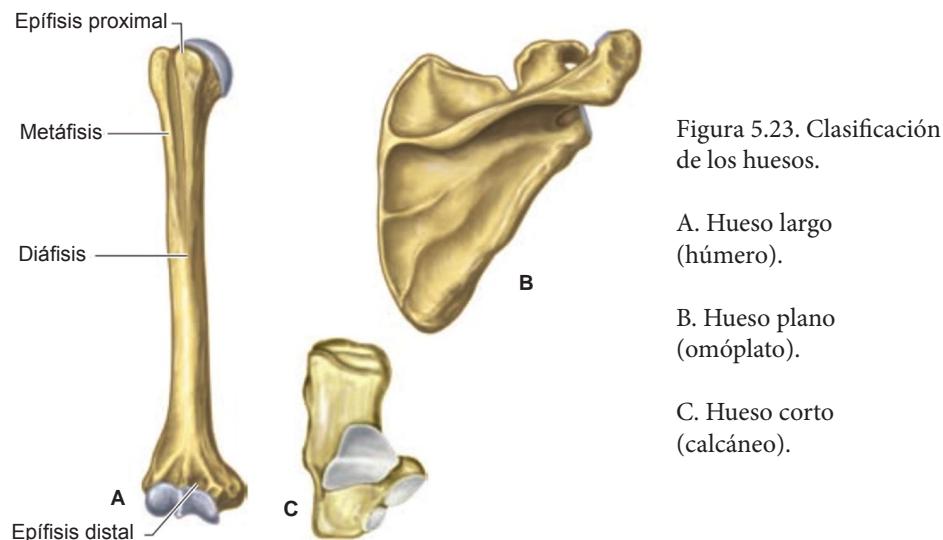
- **Largos.** Su función es la de “brazo de palanca”.
- **Cortos.** Poseen caras y bordes, su función es soportar presión/peso.
- **Planos.** Poseen caras, bordes, vértices: su función es de protección.

Huesos largos. En este tipo de huesos predomina el largo sobre el ancho y el grosor. En este tipo están el fémur, el húmero, la tibia, etc. Los huesos largos están constituidos por:

- La epífisis o extremidades que proporcionan una mayor superficie para las inserciones musculares, a su vez están constituidos por tejido óseo esponjoso y recubiertos por cartílago articular.
- La diáfisis, que es la parte central del hueso, presenta un aspecto tubular y está formado por tejido óseo compacto que rodea a la cavidad central o medular en cuyo interior se aloja la médula ósea. Esta cavidad está rodeada por una vaina externa de tejido conjuntivo o periostio y otra interna de características similares.
- La metáfisis constituye la zona de separación entre diáfisis y metáfisis, está formado por tejido óseo esponjoso y una placa cartilaginosa. Es donde se produce el crecimiento de los huesos. Cuando las células de este cartílago dejan de multiplicarse y el cartílago se osifica completamente deja de crecer el hueso.

Huesos cortos. Están formados por tejido óseo esponjoso y médula ósea rodeada de tejido óseo compacto, cubierto por periostio, excepto en las superficies articulares. Se encuentran principalmente en la mano y el tarso del pie.

Huesos planos. Están formados por tejido óseo esponjoso envuelto por una capa delgada de tejido compacto, se localizan en cráneo, vértebras y sacro.



Componentes del esqueleto humano

Esqueleto axial. Forma el eje central del cuerpo y está constituido por los *huesos de la cabeza* y los *huesos del tronco*, los cuales suman 80 en total. (Figura 5.24).

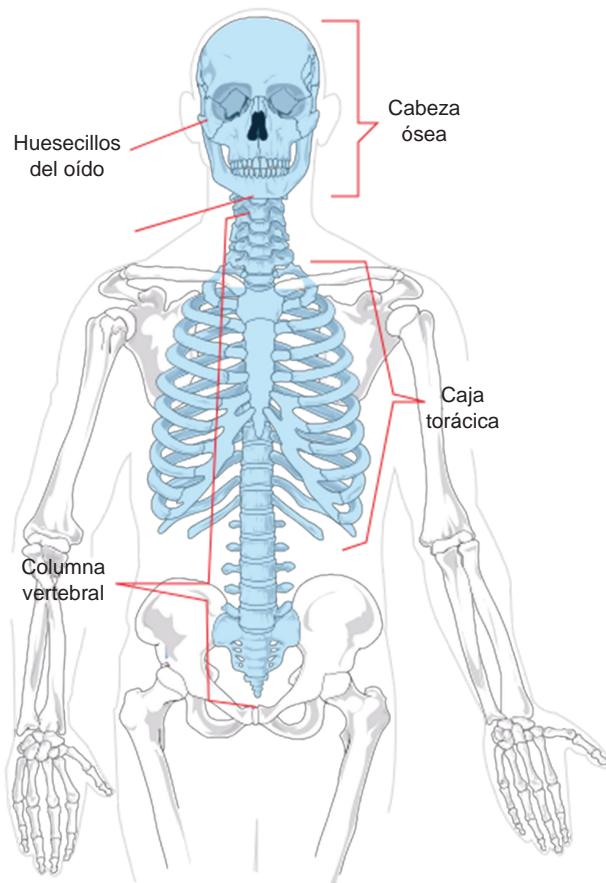


Figura 5.24. Esqueleto axial.

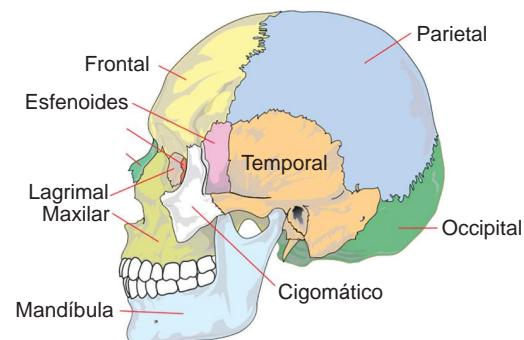


Figura 5.25. Cráneo.



Figura 5.26. Huesos del oído.

- **Huesos de la cabeza.** Son una serie de huesos planos que se unen entre sí, sin posibilidad de movimiento a excepción de la mandíbula (figura 5.25).
 - **Huesos del cráneo.** Son los encargados de proteger el *encéfalo* y otras estructuras próximas como los ojos y los oídos. Se incluyen ocho huesos: un frontal, dos parietales, dos temporales, un occipital, un etmoides y un esfenoides.
 - **Huesos de la cara.** Comprenden catorce huesos: dos nasales, dos maxilares superiores, dos palatinos, dos malares, dos lacrimales, un vómer, dos cornetes inferiores y un maxilar inferior.
 - **Huesos del oído.** Son seis huesos: dos martillos, dos yunque y dos estribos. (Figura 5.26)
 - **Huesos de hioides.** Se localizan en el cuello, entre el maxilar inferior y la parte superior de la laringe.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

- *Huesos del tronco.* Incluyen los huesos de la columna vertebral, el esternón y las costillas encargados de proteger los pulmones y demás estructuras de la cavidad torácica. Suman 51 huesos.
 - *Columna vertebral.* Es una unidad flexible que sostiene al cráneo y sirve para fijar las costillas, protege la médula espinal y permite la inserción de varios músculos. Está compuesta por 33 huesos (24 vértebras, el sacro y el cóccix) (figura 5.27). Las vértebras se clasifican en:
 - * 7 cervicales.
 - * 12 dorsales.
 - * 5 lumbares.
 - * El sacro está formado por 5 vértebras sacras.
 - * El cóccix se forma por la consolidación de 4 vértebras.
 - Las *costillas* se articulan en su parte posterior con las vértebras dorsales. Los primeros siete pares se unen al esternón a través de cartílagos, los tres pares siguientes se unen a través de las séptimas costillas y los dos últimos no se unen al esternón (figura 5.28).
 - El *esternón* se localiza en la parte anterior del tórax, se compone de tres partes: manubrio, cuerpo y apéndice xifoides.

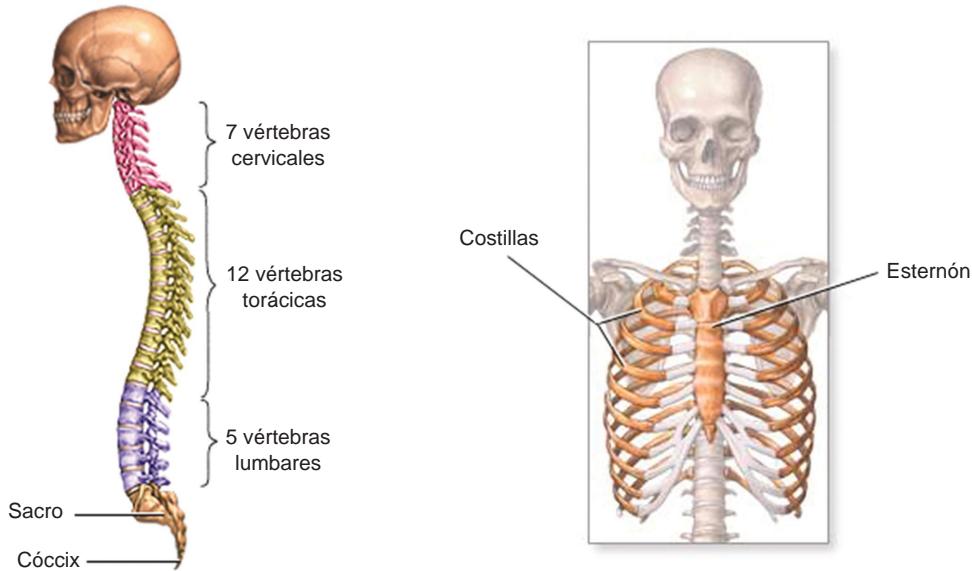


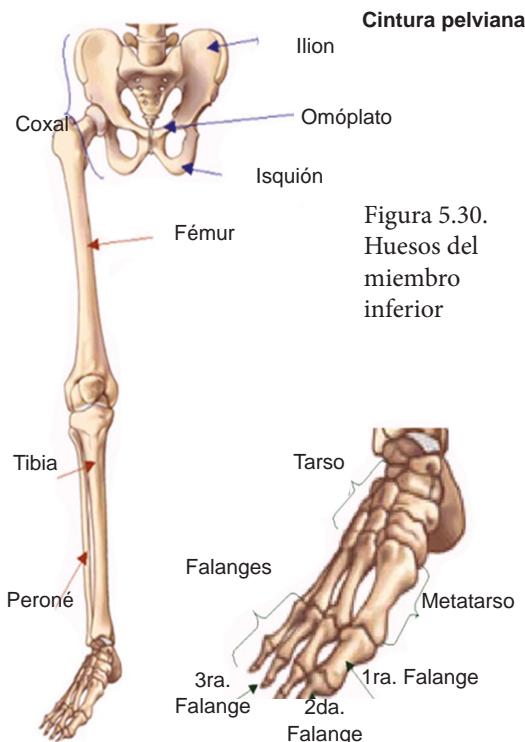
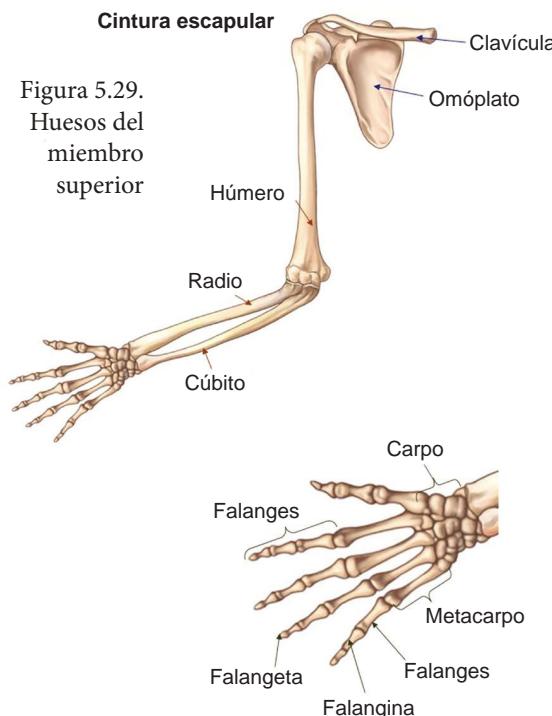
Figura 5.27. Columna vertebral.

Figura 5.28. Tórax.

Esqueleto apendicular. Está constituido por los huesos de la cintura escapular, miembros superiores, cintura pelviana y miembros inferiores, todos ellos unidos al esqueleto axial.

- *Huesos de la cintura escapular.* Están formados por las clavículas en la parte anterior y por los escápulas en su parte posterior. Sirven para unir al esqueleto axial a través de la articulación del hombro.

- *Huesos de miembros superiores.* Son de arriba hacia abajo, el húmero, el radio, el cubito y los huesos de la mano (figura 5.29).
 - El húmero es el hueso del brazo.
 - El cíbito y el radio constituyen los huesos del antebrazo.
 - La mano está formada por el carpo, el metacarpo y las falanges de los dedos.
- *Huesos de la cintura pélviana.* Está formada por la articulación de los dos coxales, que son el resultado de la fusión de tres huesos: el ilion, el isquion y el pubis.
- *Hueso de los miembros inferiores.* Son de arriba hacia abajo: el fémur, la tibia, el peroné (figura 5.30).
 - El fémur o hueso del muslo es el más largo y pesado del cuerpo.
 - La tibia y el peroné constituyen los huesos de la pierna.
 - El pie está formado por el tarso, el metatarso y las falanges de los dedos.



Articulaciones

Son las conexiones existentes entre los componentes rígidos del esqueleto, es decir, entre los huesos y los cartílagos. Se clasifican en:

- Según su función: sinartrosis, anfiartrosis, diartrosis.
- Según su estructura: fibrosas, cartilaginosas, sinoviales.

Enfermedades más comunes del sistema esquelético

La osteoporosis es un reto para las personas de la tercera edad, pues es muy dolorosa, silenciosa y frecuente. Se estima que 1.5 millones de personas de más de 65 años en nuestro país tienen o pasan un tipo de osteoartritis. Los trastornos dolorosos más frecuentes se presentan en la región pectoral de la espalda, pelvis, caderas y hombros, articulaciones, rodillas, tendones y muñecas.



Aprende más

Aparato digestivo

El aparato digestivo es aquel que incorpora nueva materia orgánica, realizando su digestión y posterior absorción, así como la **defecación** de sustancias no absorbidas.

En la *boca* (figura 5.31) inicia propiamente la digestión, los dientes trituran los alimentos y las secreciones de las *glándulas salivales* los humedecen e inician su descomposición química. Durante la deglución se conduce el alimento hacia el *esófago* y llega al *estómago* (figura 5.32), que es una bolsa muscular de aproximadamente litro y medio de capacidad, cuya mucosa secreta el potente **jugo gástrico**.

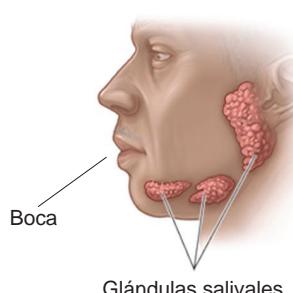


Figura 5.31. Boca y glándulas salivales.

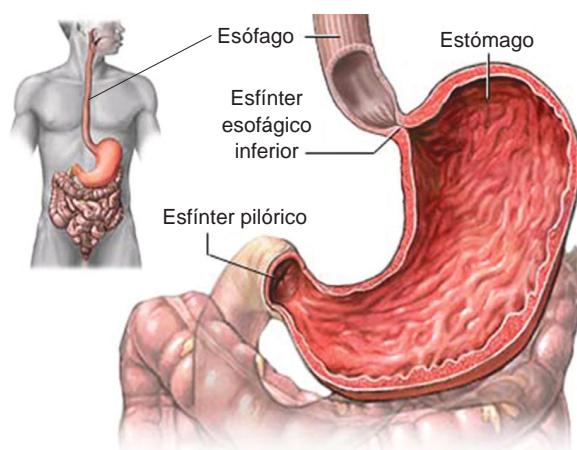


Figura 5.32. Estómago.

El alimento es agitado en el estómago y se retiene a través de dos anillos de músculos circulares llamados **esfínteres**. El esfínter superior evita que el alimento y el

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

ácido estomacal se salgan hacia el esófago, en tanto que el estómago produce la masa; se abre un poco antes de tragarse y permite que el alimento llegue al estómago. El segundo esfínter separa la porción del estómago del intestino delgado superior.

A la salida del estómago, el tubo digestivo se prolonga con el *intestino delgado*, en su primera porción o *duodeno* recibe secreciones de las *glándulas intestinales*, la *bilis* y los jugos del *páncreas*. Todas estas secreciones contienen una gran cantidad de enzimas que degradan los alimentos para que sean aprovechados los nutrientes. El tubo digestivo continúa por el *intestino grueso* o *colon* hacia el *recto* que termina en el ano y es por donde se evacuan al exterior los restos (heces) compuestas de agua, desechos no digeribles, sales biliares y bacterias.

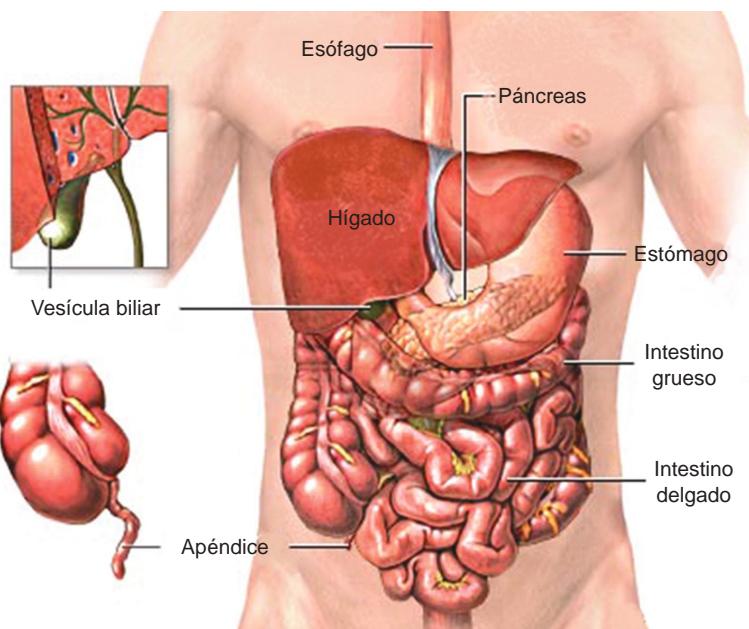


Figura 5.33. Aparato digestivo.

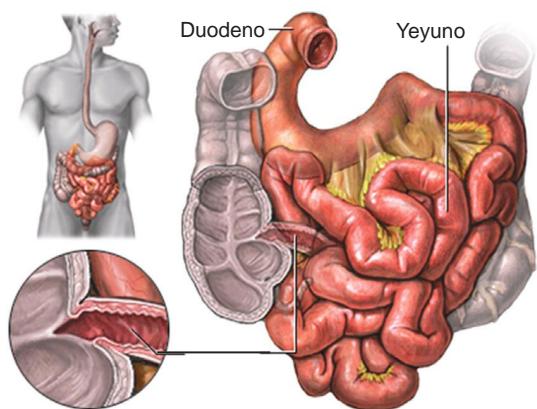


Figura 5.34. Intestino delgado.

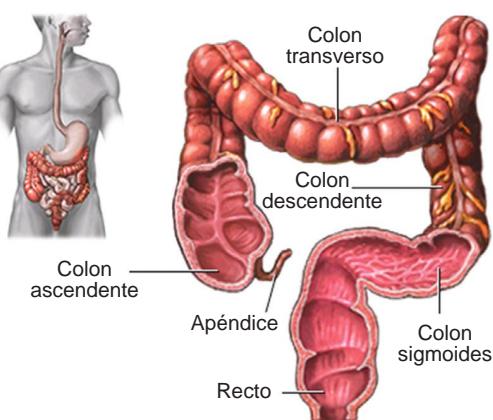


Figura 5.35. Intestino grueso.

El sistema nervioso y las hormonas controlan la digestión. Ver, oler, probar y a veces pensar genera señales en el cerebro que actúan sobre las glándulas salivales y muchas otras partes del tubo digestivo, el cual se prepara para digerir y absorber los nutrientes. Las hormonas que secreta el aparato digestivo circulan en el torrente sanguíneo para posteriormente actuar en los receptores que se localizan dentro del mismo tubo digestivo.

Enfermedades o trastornos relacionados con el aparato digestivo

Apéndicitis. Es la inflamación del apéndice, que es un tubo pequeño en forma de dedo que se bifurca desde la primera parte del intestino grueso y puede resultar inflamado o infectado causando dolor en la parte inferior del abdomen.

Peritonitis. Es la inflamación del peritoneo (membrana que recubre la cavidad abdominal). Esto se da por acción de bacterias patógenas provenientes de la ruptura del apéndice o por la perforación del estómago.

Estreñimiento. Es el retardo de la defecación, la causa puede ser patológica aunque los orígenes más frecuentes hoy en día son el estrés y las dietas incorrectas y una vida sedentaria. Otro motivo de este trastorno es la ingesta de medicamentos como antidepresivos y otros.

Diarrea. Aumento en el número de evacuaciones intestinales generalmente líquidas. Una diarrea prolongada puede traer como consecuencia la deshidratación.



Figura 5.36. Plato del bien comer. Una dieta variada y equilibrada ayuda a prevenir el estreñimiento.



Aprende más

Sistema circulatorio o de transporte

El sistema circulatorio interviene en las defensas del organismo, regula la temperatura corporal, transporta hormonas, entre otras acciones. En los animales hay dos tipos de sistemas circulatorios:

Sistemas circulatorios abiertos. En este tipo de sistemas se tienen uno o más corazones dependiendo de la especie, una red de vasos sanguíneos y una serie de espacios interconectados dentro del cuerpo, llamado hemocele, el cual ocupa de 20 a 40% del volumen del cuerpo. Los tejidos y órganos internos están irrigados directamente con hemolinfa, que es un líquido que funciona como sangre y como sustancia extracelular que baña a todas las células en los organismos multicelulares. Están presentes en muchos invertebrados, incluidos los artrópodos (crustáceos, arañas e insectos) y los moluscos (caracoles y almejas).



Hemocele: cavidad secundaria que tienen los artrópodos, forma lagunas que contienen líquido hemático y constituyen su aparato circulatorio.

Sistemas circulatorios cerrados. Están presentes en algunos invertebrados como la lombriz de tierra y moluscos muy activos como el calamar y el pulpo. Los sistemas circulatorios cerrados son característicos de los vertebrados incluidos los seres humanos. La sangre es confinada al corazón y los vasos sanguíneos, que se ramifican de manera elaborada por todos los tejidos y órganos del cuerpo permiten el intercambio de nutrientes y desechos. Este tipo de sistemas permiten un flujo sanguíneo más rápido y una presión arterial más alta de la que es posible en los sistemas abiertos. En la lombriz de tierra, cinco conductos con la capacidad de contraerse y relajarse sirven como corazones que bombean la sangre a través de los principales conductos de donde se ramifican los más pequeños (figura 5.38).

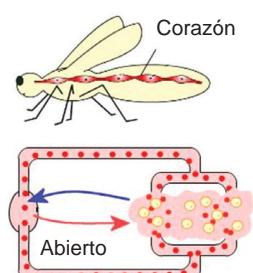


Figura 5.37.

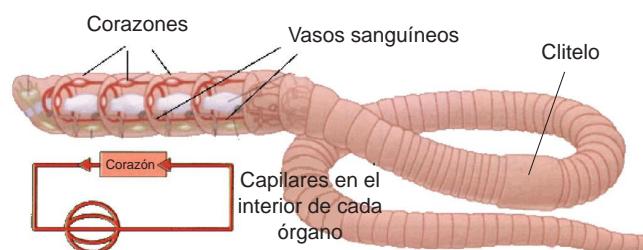


Figura 5.38.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

Las funciones del sistema circulatorio son:

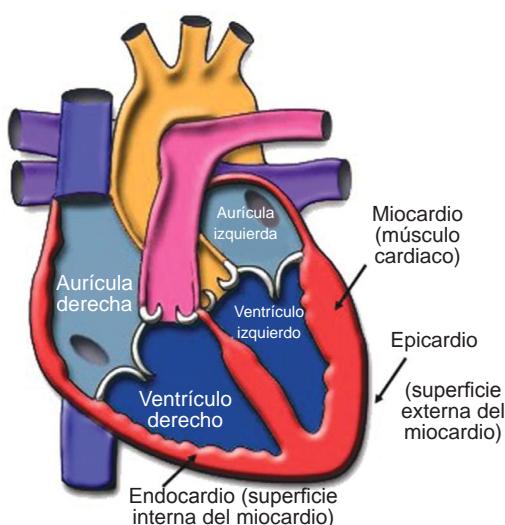
- Transporta oxígeno de los pulmones o branquias a los tejidos y el dióxido de carbono de éstos a los pulmones o branquias.
- Transporta los productos de desecho y las sustancias tóxicas al hígado (para desintoxicarlos) y a los riñones (para expulsarlos).
- Distribuye los nutrientes del sistema digestivo a las células del cuerpo.
- Distribuye las hormonas de las glándulas y órganos que las producen a los tejidos en los que actúan.
- Ayuda a regular la temperatura corporal mediante ajustes en el flujo sanguíneo.
- Ayuda a sanar las heridas y evita el sangrado mediante la creación de coágulos (sangre en estado sólido que permite sellar una herida).
- Protege al organismo de las enfermedades haciendo que circulen glóbulos blancos y anticuerpos.

El sistema circulatorio consta de tres partes principales:

- Una bomba, el *corazón*, que mantiene la sangre en circulación.
- Un líquido, la *sangre*, que sirve como medio de transporte.
- Un sistema de conductos, los *vasos sanguíneos*, que transportan la sangre de todo el cuerpo.

Corazón

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio, es el responsable de bombear la sangre a todo el cuerpo humano aportando oxígeno y nutrientes a las células y todos los tejidos.



Es un músculo hueco que actúa como una bomba, se encuentra entre los pulmones, a la izquierda del tórax, apoyado sobre el diafragma y detrás del esternón. Está constituido por un hueco llamado *miocardio*, el que a su vez se recubre en el lado interno y externo por el *endocardio* y el *pericardio*, respectivamente.

Los corazones de cuatro cavidades, en el del ser humano (figura 5.40), posee dos cavidades superiores llamadas *aurículas*, que recolectan la sangre, y dos inferiores llamados *ventrículos* que hacen circular la sangre a los pulmones y al resto del cuerpo. Estas cavidades están separadas por tres tipos de tabiques: el *interauricular*, que divide las aurículas; el *interventricular*, que divide los ventrículos, y el *auriculoventricular*, que separa las aurículas de los ventrículos. A pesar

de los tabiques que separan las cavidades, la aurícula derecha se comunica con el ventrículo derecho por un orificio llamado auriculoventricular derecho. En los bordes de este agujero se sitúa la válvula tricúspide.

La aurícula izquierda hace lo mismo con el ventrículo izquierdo a través del orificio auriculoventricular izquierdo, en donde se encuentra la válvula mitral o bicúspide. Otras dos válvulas importantes son las denominadas *pulmonar* y *aórtica* que evitan que la sangre que está en las arterias refluja hacia los ventrículos.

La mayor parte del corazón está conformada de un tipo de músculo especializado, el *músculo cardiaco* que sólo se encuentra en ese órgano. El corazón humano late alrededor de 100 mil veces al día, cada latido del corazón es una serie de eventos coordinados que se conocen como *ciclo cardiaco* (figura 5.41). Durante cada ciclo, las dos aurículas se contraen para vaciar su contenido en los ventrículos, en una fracción de segundo después, los dos ventrículos se contraen de manera simultánea haciendo que la sangre pase a las arterias que salen del corazón. Así se repite el ciclo.

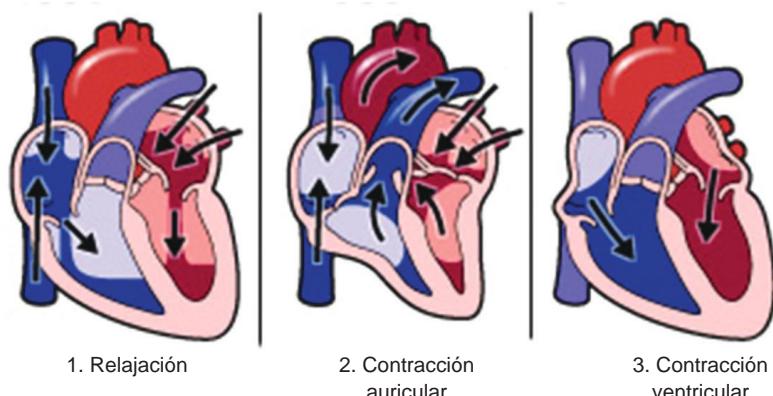


Figura 5.40. Ciclo cardiaco.

El *ciclo cardiaco* genera las fuerzas medidas al tomar la presión arterial, la presión sistólica (la presión leída más alta) se mide durante las contracciones ventriculares y la presión diastólica es la presión mínima en las arterias cuando el corazón descansa entre dichas contracciones.

Sangre

La sangre tiene dos componentes principales:

- Un líquido llamado plasma, que comprende aproximadamente 55% del volumen de la sangre. Es muy rico en proteínas, entre las cuales destacan: la albúmina, los factores de la coagulación y las inmunoglobulinas.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

- Células: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas que se encuentran suspendidas en el plasma y constituyen alrededor de 45% del volumen de la sangre en los hombres y 40% en las mujeres. Una persona tiene cinco litros aproximadamente.

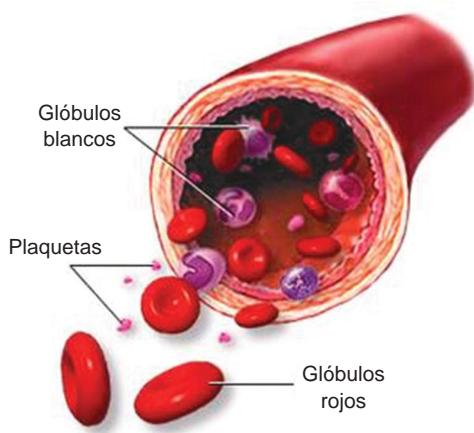


Figura 5.41. Células de la sangre.

Los glóbulos rojos, también llamados hematíes o eritrocitos, son las células más numerosas de la sangre, se encargan de transportar el oxígeno desde los pulmones hasta el resto de los tejidos. La proteína que se encuentra en el interior y que une el oxígeno se llama hemoglobina. La hemoglobina es roja y es la que le da el color a la sangre.

Los glóbulos blancos, también llamados leucocitos, se encargan de defender el organismo contra el ataque de bacterias, parásitos y hongos.

Las plaquetas o trombocitos son fragmentos celulares que participan en la protección de la pared de los

vasos sanguíneos formando un “tapón plaquetario” que impide el sangrado cuando existe alguna lesión y ayudan en la cicatrización de las heridas al producir diversas sustancias.

Vasos sanguíneos

La sangre circula por todo el cuerpo dentro de una red de conductos tubulares a los que se les denomina **vasos sanguíneos** y junto con el corazón constituyen el sistema cardiovascular. Los tipos de vasos sanguíneos son:

- Las **arterias** y **arteriolas** llevan la sangre desde el corazón hacia las demás partes del cuerpo. Las arterias se encargan de transportar la sangre desde el corazón hacia las demás partes del cuerpo. Existen dos tipos de arterias, las arterias elásticas, como la aorta, que está próxima al corazón y las de mayor circulación se denominan arterias musculares. Las arteriolas son vasos sanguíneos de menor calibre que se unen a los capilares. Para resistir la presión ocasionada por el bombeo del corazón, las arterias se ensanchan, si la presión desciende pueden compensar la diferencia por medio de contracciones.
- Las **venas** y **vénulas** conducen la sangre hasta el corazón. Las venas más pequeñas se llaman vénulas y constituyen la transición entre los capilares y las venas de mayor tamaño. Las venas poseen paredes finas y un diámetro superior al de las arterias.

- Los *capilares* constituyen el vínculo entre venas y arterias. Carentes de músculos, están formados por una capa de células (endotelio) que separa la sangre y el tejido entre sí. El endotelio permite el intercambio de nutrientes, oxígeno y productos del metabolismo entre la sangre y el tejido.

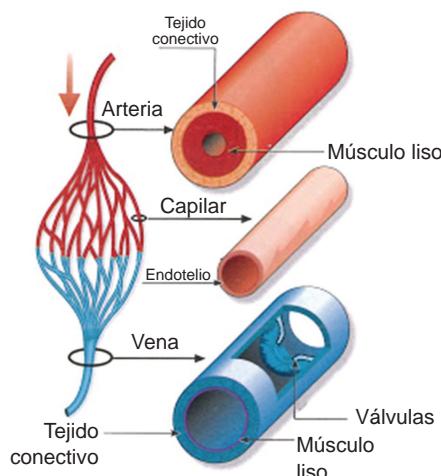


Figura 5.42. Vasos sanguíneos.

Enfermedades más comunes del sistema circulatorio

Arteriosclerosis. Es el endurecimiento de las paredes de las arterias debido a la edad.

Trombosis. Es la obstrucción de un vaso debido generalmente a un coágulo que se ha formado al romperse las plaquetas al frotar con los depósitos de colesterol que hay en el interior de las arterias.

Angina de pecho. Dolor en el pecho motivado por una fuerte contracción del corazón al no recibir suficiente oxígeno, generalmente debido a la obstrucción de la arteria coronaria.

Infarto de miocardio. Esta enfermedad presenta los mismos síntomas y causas que la angina de pecho, pero al tratarse de una obstrucción mayor dura más horas y, por ello, provoca la destrucción de una parte del corazón. Si afecta a todo el corazón la persona muere.

Taquicardia. Frecuencia cardiaca superior a los 100 latidos por minuto.

Hipertensión. Es un aumento crónico de la presión arterial.

Leucemia o cáncer de sangre. Es una proliferación anormal de los glóbulos blancos.



Aprende más

Aparato respiratorio

El aparato respiratorio es el encargado de captar el oxígeno (O_2) del aire y de desprender el dióxido de carbono (CO_2) que se produce durante la respiración.

El sistema respiratorio de los seres humanos está formado por *vías respiratorias* y *fosas nasales*. En el caso de las fosas nasales son dos cavidades situadas encima de la boca, se abren al exterior por los orificios de la nariz (sentido del olfato) comunicándose con la faringe en la parte posterior. En el interior de las fosas nasales se encuentra la *membrana pituitaria* que alienta y humedece el aire que respiramos.

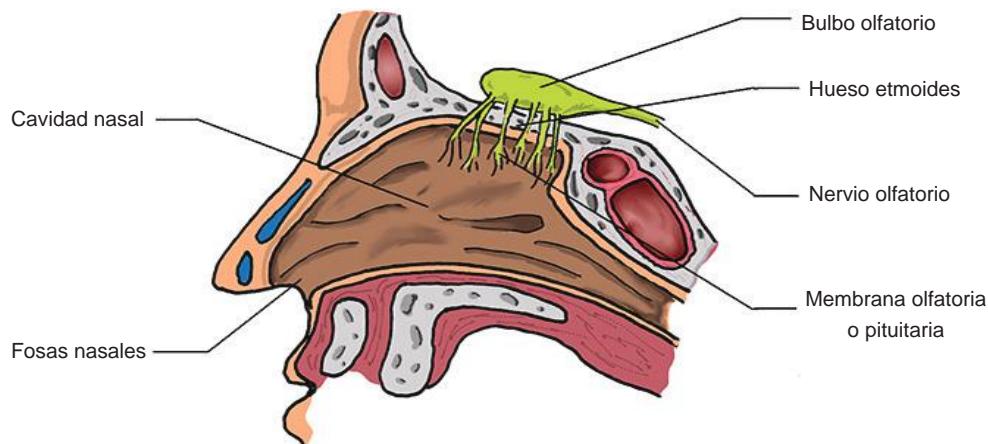


Figura 5.43. Olfato.

En el caso de las vías respiratorias están formadas por:

- *Faringe*. Se encuentra a continuación de las fosas nasales y de la boca, forma parte también del aparato digestivo y es aquella por la cual pasan los alimentos que ingerimos y el aire que respiramos.
- *Laringe*. Está situada en el comienzo de la tráquea, es una cavidad formada por cartílagos. En la laringe se encuentran las cuerdas vocales que producen la voz.
- *Tráquea*. Es un conducto que se localiza después del esófago. Está constituida por cartílagos cuyos extremos están unidos por fibras musculares. Esto evita que en el momento que pasa el alimento haya roces que lastimen el esófago.
- *Bronquios*. Son dos tubos en que se divide la tráquea. Penetran los pulmones donde se ramifican muchas veces hasta llegar a formar los **bronquiolos**.

- **Pulmones.** Son dos masas globosas, el pulmón derecho tiene tres **lóbulos** y el izquierdo sólo dos.



Bronquiolos: grandes conductos pulmonares a través de los cuales penetra el aire.

Lóbulos: porción de cualquier órgano demarcado por surcos, fisuras o tejido conjuntivo.

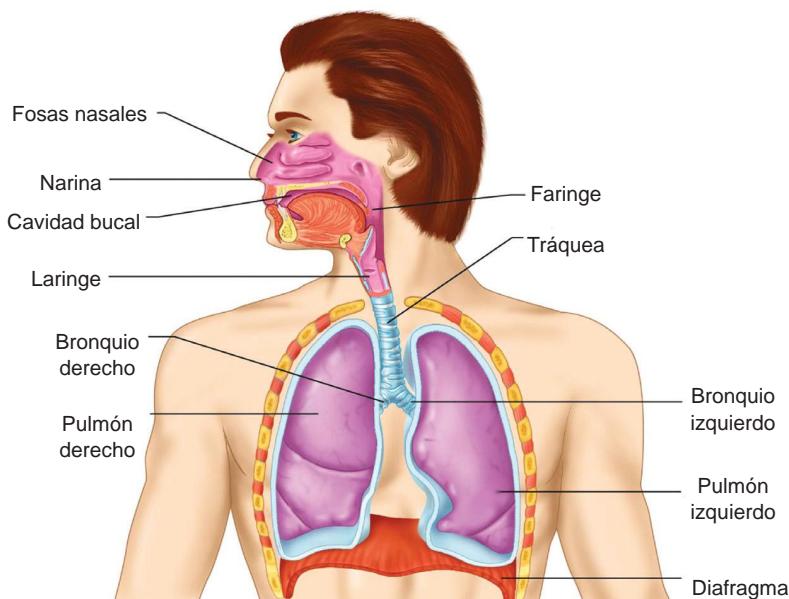


Figura 5.44. Aparato respiratorio

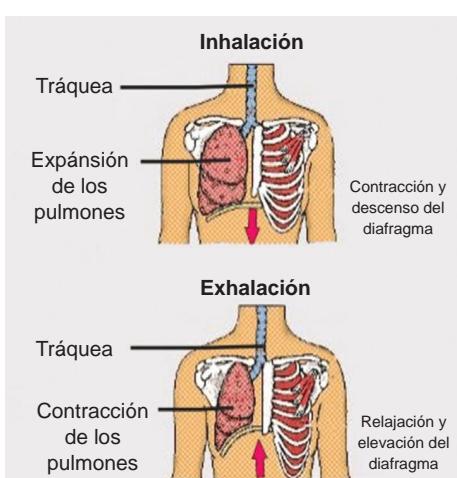


Figura 5.45. Mecánica de la respiración.

La mecánica de respiración (figura 5.46) se da de la siguiente manera: primero durante la *inhalación*, los impulsos nerviosos rítmicos del cerebro estimulan el diafragma para contraerlo, es decir, para jalarlo hacia abajo, y los músculos que rodean las costillas se contraen moviéndolas hacia arriba y hacia afuera. El resultado es un incremento del tamaño de la cavidad torácica, ahí es cuando el aire entra.

Finalmente, durante la *exhalación*, estos músculos se relajan, lo que permite que el diafragma forme un domo hacia arriba y que las costillas se colapsen, haciendo que el aire salga de los pulmones.

Enfermedades más comunes del aparato respiratorio

El *resfriado* es el más común durante varias épocas del año, es una enfermedad infecciosa causada por virus, tiende a dar fiebre, escalofrío, congestión nasal y dolor de cabeza.

La *influenza* es una enfermedad viral altamente contagiosa. Se contagia por estornudos o tos. No hay un tratamiento específico, por lo tanto dependerá de la persona y el diagnóstico que le dé su médico.

La *amigdalitis* consiste en la inflamación de las amígdalas (también llamadas anginas) donde se engrosan, se inflaman y causa dolor de garganta, fiebre, inflamación de los ganglios linfáticos del cuello y problemas al respirar. Puede ser causada por virus o bacterias.

Sistema urinario

El sistema urinario comprende una serie de órganos, tubos, músculos y nervios que trabajan en conjunto para producir, almacenar y transportar la orina y está formado por dos riñones, dos uréteres, esfínteres, la vejiga y la uretra (figura 5.46).

Además, los sistemas urinarios ayudan a mantener la homeostasis regulando la composición de la sangre y el *líquido extracelular* (sustancia compuesta por agua que baña todas las células) dentro de los estrechos límites requeridos para un metabolismo celular, regula los niveles de iones en la sangre como potasio, sodio, cloruro y calcio, mantiene el pH apropiado en la sangre al regular las concentraciones de iones hidrógeno y bicarbonato, retienen los nutrientes importantes como la glucosa y los aminoácidos en la sangre y secreta las sustancias que ayudan a regular la presión arterial y los niveles de oxígeno en la sangre.

Los *riñones* (figura 5.47) son los órganos del sistema urinario en los que se filtra la sangre y se produce la orina, durante el proceso de filtración, agua y moléculas como la *urea*, producida por la descomposición de los aminoácidos, sales, hormonas y algunas vitaminas disueltas (excepto proteínas) son forzadas a salir de la sangre. Otras más que es necesario desechar son sustancias extrañas y fármacos. La sangre entra en cada riñón a través de la arteria renal, una vez filtrada, sale por la vena renal para que la orina salga por el uréter mediante contracciones rítmicas, los uréteres transportan la orina a la *vejiga*.

La pared de la vejiga (figura 5.48) está formada por un músculo liso que tiene la capacidad de expandirse, para controlar el almacenaje existen los esfínteres que mandan una señal al cerebro para suprimir el reflejo. Finalmente, la orina sale por

la uretra, un conducto angosto que mide alrededor de cuatro centímetros de largo en las mujeres y 20.5 centímetros en los hombres (porque se extiende a lo largo del pene).

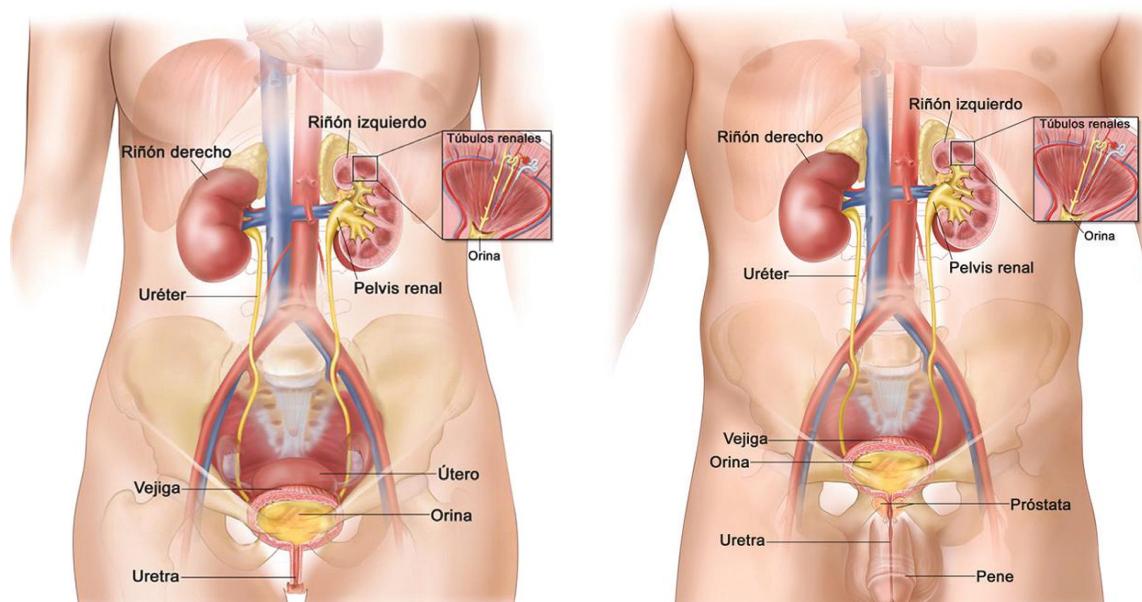


Figura 5.46. Sistema urinario.

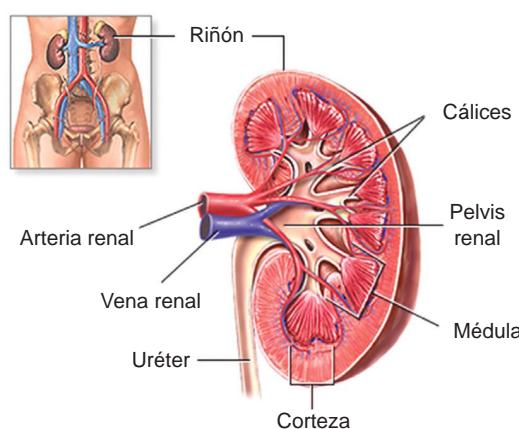


Figura 5.47. Riñón.

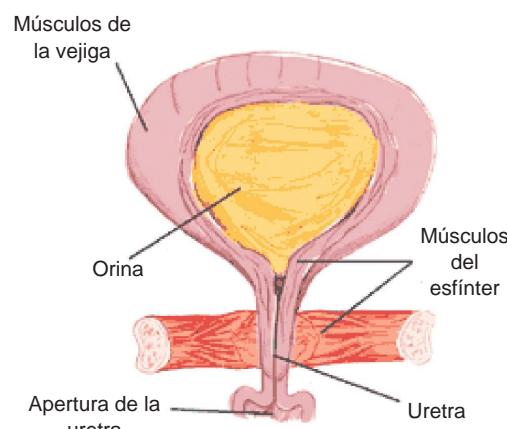


Figura 5.48. Vejiga.

Enfermedades más comunes en el sistema urinario

Nefritis o inflamación del riñón. Es una de las enfermedades renales más frecuentes en los niños. En un examen microscópico de orina, la presencia de **albúmina** indica que hay una alteración por exceso de proteínas séricas en orina.

Cistitis. Es una inflamación en la vejiga, lo que resulta por una infección por bacterias, hay dolor agudo al caminar, dolor pélvico, urgencia repentina de orinar pero no se llega a vaciar completamente, en ocasiones hay presencia de sangre en la orina. Las mujeres son más vulnerables ya que la uretra está más cerca del ano.

Incontinencia urinaria. Es uno de los trastornos más molestos, porque no se tiene control de la vejiga, las causas pueden ser varias, desde el estreñimiento, consumo de alcohol, beber demasiados líquidos e incluso el embarazo.

Insuficiencia renal crónica. Hay una disminución gradual en el funcionamiento normal del riñón, disminuye la capacidad de eliminar los desechos, concentra la orina y conserva los electrolitos. La causa más común es la diabetes, la hipertensión, agrandamiento de próstata, cáncer de vejiga, entre otros.

Sistema nervioso

El sistema nervioso (figura 5.49) se encarga de controlar las funciones vitales, recoger información de los sentidos y elaborar respuestas. Está formado por el sistema nervioso central (SNC) que incluye el encéfalo y la médula espinal; y los nervios que conforman el sistema nervioso periférico (SNP). El sistema nervioso central realiza las más altas funciones, ya que atiende y satisface las necesidades vitales y da respuesta a los estímulos. Las funciones más importantes son:

- Detección de estímulos.
- Transmisión de informaciones.
- Coordinación general.

El cerebro es el órgano más importante en este proceso, ya que sus diferentes estructuras rigen la sensibilidad, los movimientos, la inteligencia y el funcionamiento de los demás órganos.

El cerebro (figura 5.50) está formado por la sustancia gris (por fuera), que contiene más o menos 10 mil millones de neuronas que transmiten los mensajes que dan vida a cada parte del cuerpo y la sustancia blanca (por dentro). Su superficie no es lisa, sino que tiene unas salientes llamadas circunvoluciones y unos surcos denominados cisuras. Está dividido en dos hemisferios: el derecho y el izquierdo, donde se distinguen unas zonas llamada *lóbulos* que llevan el nombre del hueso en que se encuentran. El cerebro es el órgano de las habilidades intelectuales, atención, memoria, inteligencia, entre otras.

Las *neuronas* (figura 5.51) son las unidades funcionales del sistema nervioso. Son células especializadas en transmitir impulsos nerviosos hacia el cerebro, cerebelo y

médula espinal. Se localizan en el encéfalo, la médula espinal y los ganglios. Tienen diferentes formas y tamaños y funcionan gracias a una combinación entre electricidad y química. Cada neurona tiene un cuerpo celular que se encarga de clasificar y organizar los impulsos, cada cuerpo celular tiene una *dendrita* más larga, llamada axón, que a su vez está cubierto por una envoltura de una sustancia llamada *mielina*, que permite la transmisión más rápida de los impulsos nerviosos ocasionados por corrientes eléctricas producidas dentro y fuera de las células nerviosas (Ver figura 5.10, página 120).

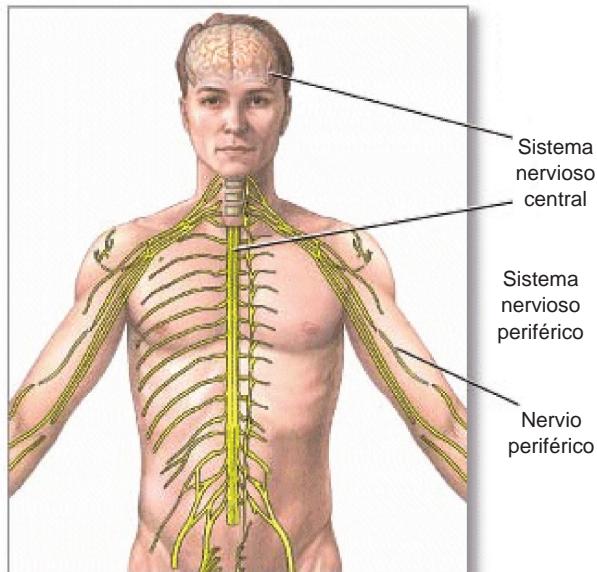


Figura 5.49. Sistema nervioso.

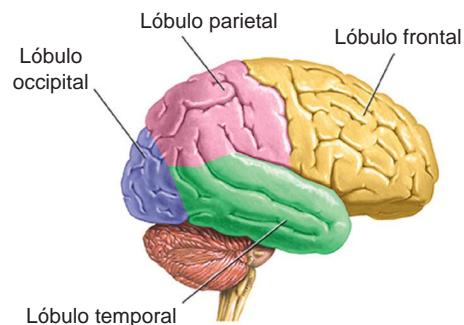


Figura 5.50. Cerebro.

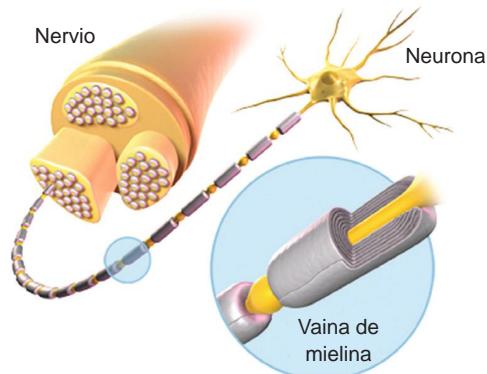


Figura 5.51. Nervio y neurona.

El **encéfalo** es la masa nerviosa contenida dentro del cráneo, está envuelta por las meninges, que son tres membranas llamadas: duramadre, piamadre y aracnoides. El **encéfalo** consta de tres partes: cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.

El **cerebelo** está situado detrás del cerebro y es más pequeño, tiene forma de mariposa y consta de tres partes, dos hemisferios cerebelosos y el vérmix. Coordina los movimientos de los músculos al caminar y otras actividades motoras.

El **bulbo raquídeo** es la continuación de la médula, y se hace más grande al entrar al cráneo, regula el funcionamiento del corazón y de los músculos respiratorios, promueve los movimientos del masticado, la tos, el estornudo, el vómito, entre otros.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

La *médula espinal* es un cordón nervioso, blanco y cilíndrico encerrado dentro de la columna vertebral. Su función más importante es conducir, mediante los nervios, la corriente nerviosa que conduce las sensaciones hasta el cerebro y los impulsos nerviosos que llevan las respuestas del cerebro a los músculos. La médula espinal termina en el área lumbar y continúa a través del canal vertebral como nervios espinales. Estos nervios reciben y envían mensajes hacia y desde las extremidades inferiores y los órganos pélvicos.

Los nervios (SNP) son cordones delgados de fibras nerviosas o axones que se ramifican por todos los órganos del cuerpo. Unos salen del encéfalo y se llaman nervios craneales. Otros salen de la médula espinal, son los nervios raquídeos. La información puede viajar desde los órganos de los sentidos hacia el SNC, o bien, en sentido contrario.

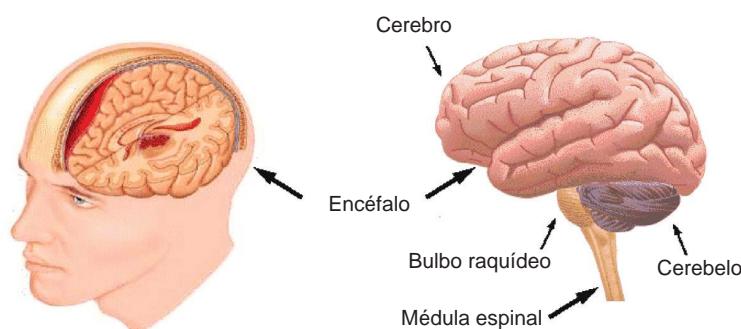


Figura 5.52. El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal.

Enfermedades comunes del sistema nervioso

Alzheimer. Es un trastorno cerebral que se presenta con un desarrollo progresivo y fatal dado que destruye las células del cerebro, provoca pérdida de la memoria, problemas de pensamiento y de la conducta. Actualmente no hay cura, sólo tratamientos que mejoran la vida del paciente.

Parkinson. Es un desorden progresivo del movimiento que ocurre por el deterioro de las neuronas en un área del cerebro. Se presentan temblores, rigidez corporal, inestabilidad en la postura, depresión, dificultad para tragarse y masticar, entre otros.

Epilepsia. Es un desorden que consiste en el envío anormal de señales por parte de las células, es decir, la actividad neuronal se altera y provoca sensaciones extrañas, cambios en las emociones y en el comportamiento, convulsiones, espasmos musculares y pérdida del conocimiento. Existe tratamiento para la epilepsia, el cual es capaz de eliminar gran parte de los síntomas del paciente y mejorar su desarrollo cotidiano.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

- Tomen cada quien una lombriz y colóquenlas en una placa de unicel para proceder a inyectarle, con la jeringa de insulina, 10 unidades de té de jamaica por el clitelo (ver figura 5.38 en la página 145).
- Fija la lombriz al unicel con los alfileres y después procede a diseccionarla por la mitad con la navaja de rasurar.
- Despues identifica sus órganos internos y explica sus funciones.

Realiza un reporte escrito sobre la actividad: incluye objetivo, procedimiento con dibujos y observaciones. En la sección de retroalimentación, al final del libro, puedes consultar las respuestas deseadas para esta actividad.



Aprende más

Sistema glandular

El *sistema glandular* es una red de comunicación que se ocupa de regular impulsos básicos y emociones. Algunas de sus funciones son:

- Promueve el crecimiento y la identidad sexual.
- Controla la temperatura corporal.
- Ayuda a generar energía para el cuerpo.
- Contribuye a la reparación de los tejidos dañados.

El sistema glandular incluye a las glándulas endocrinas, que producen exclusivamente hormonas, las cuales son liberadas por medio de la corriente sanguínea y su correcto funcionamiento depende de la generación de una serie de productos químicos que son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo, además cada hormona tiene una función específica.

El sistema glandular o endocrino es el encargado de cuidar que cada órgano mantenga un correcto funcionamiento y que realice su función a tiempo. Las *glándulas endocrinas* más importantes son la epífisis o pineal, el hipotálamo, la hipófisis, la tiroides, la paratiroides, el páncreas, las suprarrenales, los ovarios y los testículos.

Glándula epífisis o pineal. Se encuentra en el centro del cerebro, se encarga de varias tareas como regular los ciclos de día y noche, secreta un neurotransmisor llamado melatonina.

Hipotálamo. Controla y regula cada glándula y a la vez cada una de las funciones de la homeostasis, regula los niveles de energía, los ciclos de sueño, la temperatura, la presión sanguínea, la función muscular, el sistema inmunitario, el comportamiento sexual, el hambre, etcétera.

Hipófisis. También llamada *pituitaria*, es una glándula que está adherida a la base del cerebro y que secreta hormonas que gobiernan el inicio de la pubertad, la evolución sexual y la función reproductiva.

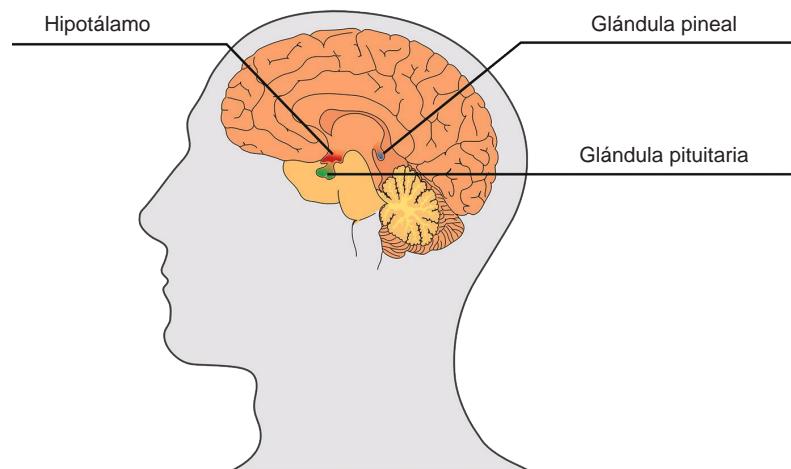


Figura 5.53. Sistema glandular.

Tiroides. Se encuentra situada en la base del cuello, por su parte central, delante de la laringe. Su función es regular el metabolismo corporal, producir proteínas y regular la sensibilidad del cuerpo a otras hormonas.

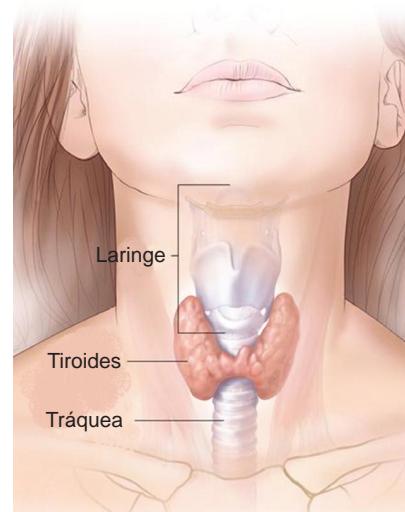


Figura 5.54. Glándula tiroides.

Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

Páncreas. Es una glándula que está rodeada por el estómago, hígado, bazo y vesícula biliar. Tiene dos funciones: una exocrina, con la que produce enzimas que ayuden a la digestión, y la endocrina, que es para producir insulina y glucagón, que son hormonas que sirven para bajar el nivel de glucosa en la sangre (figura 5.55).

Suprarrenales. Su función es regular las respuestas al estrés, a través de la síntesis de corticosteroides (cortisol) y catecolaminas (adrenalina). (Figura 5.56).

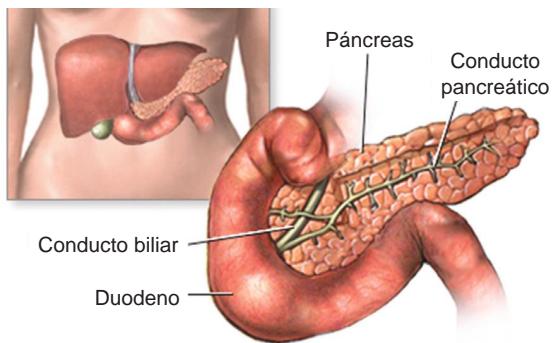


Figura 5.55. Páncreas.

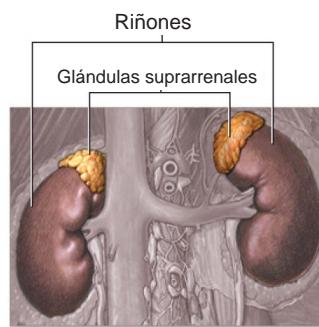


Figura 5.56. Glándulas suprarrenales.

Ovarios. Son las glándulas sexuales femeninas cuya función principal es producir hormonas sexuales (estrógeno y progesterona) y la producción de células reproductoras femeninas (óvulos). Es decir, tiene una función vegetativa y otra reproductiva. (Figura 5.57).

Testículos. Son las glándulas masculinas responsables de la producción de espermatozoides y hormonas sexuales (andrógenos). (Figura 5.58).

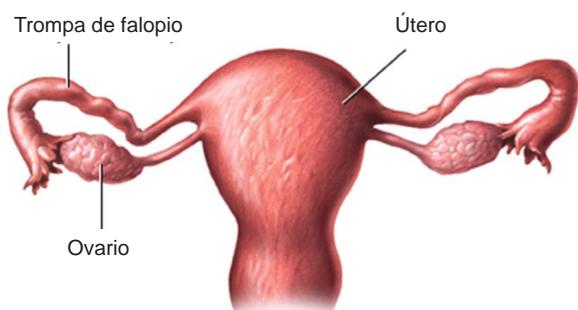


Figura 5.57. Ovarios.

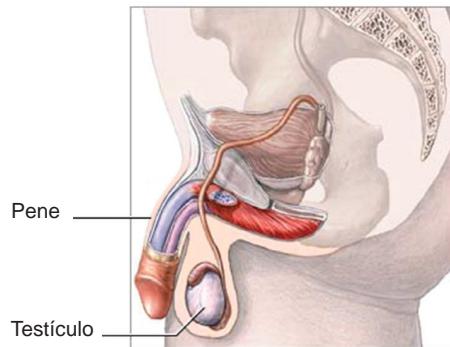


Figura 5.58. Testículos.



Aprende más

Aparato reproductor

El aparato reproductor es un conjunto de diferentes órganos encargados de la reproducción de las especies. La reproducción humana es una reproducción sexual, necesita una célula sexual masculina (espermatozoide) y una célula sexual femenina (óvulo).

Los órganos productores de las células sexuales comienzan a funcionar en la pubertad, aproximadamente a los doce años. Esta etapa va acompañada con cambios en el organismo. Las mujeres, llegando a la pubertad, logran la maduración de un óvulo, evento que se produce cada mes, si es fecundado (unión del óvulo con el espermatozoide) se origina un nuevo ser. En caso contrario, el óvulo no fecundado llega al útero y es absorbido por el organismo.

El *aparato reproductor masculino* se encarga de producir las células sexuales masculinas, los espermatozoides. Este aparato está formado por:

- *Pene*. Órgano musculoso con un conducto interior llamado uretra por el que sale al exterior el semen.
- *Testículos*. Órganos encargados de la producción de espermatozoides. Están alojados en una bolsa llamada escroto.
- *Conductos deferentes*. Tubos por los que se comunican los testículos con la uretra.
- *Próstata y vesículas seminales*: órganos que producen el semen o líquido donde viajan los espermatozoides.

El *aparato reproductor femenino* se encarga de producir las células sexuales femeninas, los óvulos, y de guardar y desarrollar el nuevo ser hasta el parto. Está formado por:

- *Vulva*. Parte exterior del aparato reproductor, con unos pliegues llamados labios.
- *Vagina*. Tubo que comunica el exterior con el útero.
- *Útero*. Órgano muscular destinado a alojar el feto antes de su nacimiento.
- *Ovarios*. Órganos productores de las células femeninas llamadas óvulos.
- *Trompas de falopio*. Tubos que comunican los ovarios con el útero y lugar donde se produce la fecundación.



Bloque III

Conoces los principios estructurales y funcionales de los seres humanos y los comparas con otros organismos del reino animal

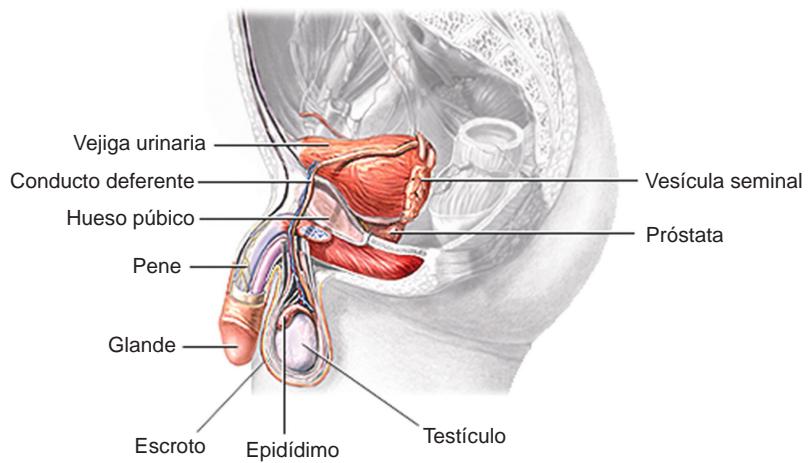


Figura 5.59. Aparato reproductor masculino.

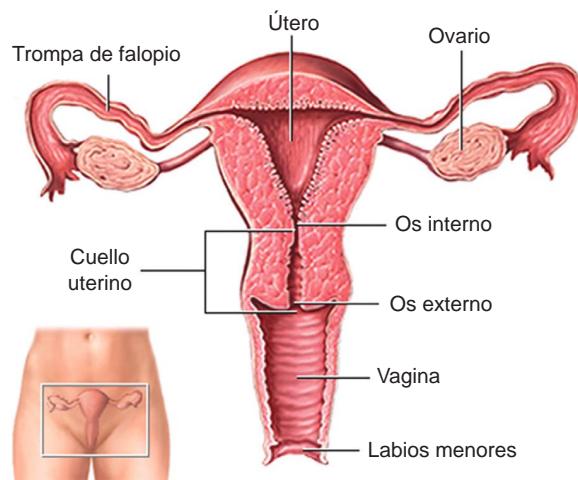


Figura 5.60. Aparato reproductor femenino.