



# Indice

---

<i>Presentación .....</i>	<i>3</i>
<i>Unidad Psico-Física .....</i>	<i>4</i>
<i>La Célula.....</i>	<i>5</i>
<i>Tejidos, Órganos Y Sistemas .....</i>	<i>10</i>
<i>El Sistema Ósteo-Artro-Muscular .....</i>	<i>13</i>
<i>El Sistema Digestivo.....</i>	<i>18</i>
<i>El Sistema Respiratorio .....</i>	<i>22</i>
<i>El Sistema Circulatorio .....</i>	<i>25</i>
<i>El Sistema Excretor .....</i>	<i>30</i>
<i>El Sistema Nervioso.....</i>	<i>34</i>
<i>El Sistema Endocrino.....</i>	<i>38</i>
<i>El Sistema Reproductor Femenino .....</i>	<i>41</i>
<i>El Sistema Reproductor Masculino .....</i>	<i>44</i>

# Presentación

---

Según la definición corriente, las Ciencias Biológicas son una rama de las Ciencias Naturales que se dedican principalmente a estudiar e investigar el origen, la evolución y las propiedades de los seres vivos, es decir, las Ciencias Biológicas estudian las múltiples formas que pueden adoptar los seres vivos, así como su estructura, función, evolución, crecimiento y relaciones con el medio.

Las disciplinas que se encuentran abarcadas aquí, tales como: la botánica, la ecología, la genética, la inmunología, la zoología, etc. Dentro del gran universo de las Ciencias Biológicas antes mencionado, éste curso intenta favorecer un acercamiento a dos de las ramas que ésta implica: la anatomía y la fisiología. La Anatomía, es la ciencia que estudia la estructura de los seres vivos a través de la investigación sobre su forma, su ubicación, su disposición y las relaciones que establecen entre sí los órganos que lo componen, en cambio la Fisiología es la ciencia que estudia las funciones que cumplen las diferentes partes que componen el cuerpo humano, por lo que se puede establecer que existe un estrecho vínculo entre ambas asumiendo un lugar preponderante en la formación de cualquier profesional relacionado al ámbito de la salud.

Dada la vital importancia que tienen éstas dos últimas ciencias, los saberes incorporados en el presente cuadernillo, pretenden ser presentados de manera clara, comprensible e interesante. Está destinado exclusivamente para que ustedes, los alumnos ingresantes al CENT 35 en la Tecnicatura Superior en Enfermería, cuenten con herramientas básicas de ambas ciencias, para dar así inicio a una formación académica de nivel superior en mejores condiciones a partir de poder retomar y/o reforzar contenidos ya desarrollados en niveles de formación anteriores.

Nuestro cuerpo es una unidad funcional, vital y en movimiento permanente. La naturaleza ha puesto gran empeño al realizar su diseño, esperamos acercar saberes relacionados a él que te sean útiles y despierten el interés para iniciar de manera entusiasta este recorrido que hoy te estas proponiendo. Éxitos!!

## PROPÓSITOS

- Generar oportunidades a través de situaciones pedagógico – didácticas a fin de que todos los ingresantes al CENT 35 cuenten con un espacio para retomar saberes previos que favorezcan su inserción al nivel superior.
- Ofrecer herramientas teórico metodológicas que posibiliten a los estudiantes retomar, reforzar y/o clarificar saberes relacionados con las Ciencias Biológicas.
- Favorecer el acercamiento progresivo del estudiante a la terminología técnica propia de la disciplina a fin de lograr su incorporación en experiencias de interacción oral y escrita.

## OBJETIVOS

- • Reconocer de manera general los diversos sistemas y órganos que componen y definen al cuerpo humano una unidad psico-física organizada.
- • Identificar las principales funciones y relaciones que desempeñan cada una de las partes que conforman las unidades anatómicas para el normal funcionamiento del organismo.
- • Incorporar terminología técnica específica básica relacionada a los conceptos vistos en el campo de la salud.

# UNIDAD PSICO-FÍSICA

---

El cuerpo humano no es una suma de órganos y sistemas, sino una unidad organizada que funciona en forma armónica de acuerdo con las condiciones ambientales e intercambia materia y energía con el medio. Este intercambio es permanente y asegura su supervivencia.

A diario, recibimos una variedad enorme de **estímulos a los que nuestro organismo da respuesta**. Algunos estímulos son externos y otros son propios de nuestra particular conformación.

Los **estímulos externos** son innumerables: la temperatura, una persona que nos habla, los vehículos que transitan una calle que debemos cruzar, un olor agradable o desagradable, un paisaje...

Pero también hay un amplio repertorio de **estímulos internos**, como el hambre, el dolor que nos produce un órgano, el cansancio, la necesidad de escuchar música, las ganas de correr...

Las respuestas que damos también son variadas. Y especialmente las que implican conductas más complejas son diferentes de un ser humano a otro.

Podemos decir que **cada persona es una unidad psico-física y también social**. Cada una comparte con las demás algunas funciones que son características de los seres humanos y también de los animales. Pero cada una posee características propias que provienen de la herencia genética, de su medio cultural, familiar y social, y de las transformaciones que sufre en la relación con las demás personas.

A lo largo de este cuadernillo, veremos exclusivamente la **anatomía del cuerpo humano**, su complejidad y el funcionamiento de cada una de sus partes. Pero recordemos que cada organismo es más que esto, ya que las facultades intelectuales y emocionales, y la relación con el medio producen modificaciones y cambios en la estructura del cuerpo y sus funciones, y viceversa.

## El metabolismo

El ser humano está en permanente relación con su medio, del cual depende para sobrevivir. Esa relación es posible porque es una estructura sumamente organizada —y la más compleja de la naturaleza—, que le permite adaptarse a los cambios permanentes de las condiciones externas y lograr el mayor grado de equilibrio en su medio interno, y entre éste y el ambiente en que vive (componentes físicos, químicos, biológicos, culturales, ecológicos). Cuando se quiebra el equilibrio u homeostasis, se produce la enfermedad.

Para lograr el **equilibrio** del cuerpo, trabajan mancomunadamente varios órganos al mismo tiempo. Podemos decir que el cuerpo nunca deja de moverse, aunque estemos quietos. Cada segundo, se cumplen en el organismo miles de procesos que, en conjunto, se denominan **metabolismo**. Para que se cumplan estos procesos, el cuerpo humano posee sistemas especializados que desempeñan diferentes tareas. Estos sistemas trabajan en forma coordinada, gracias al sistema nervioso y el sistema endocrino, que son los encargados de regular las dos fases del metabolismo: la de construcción o **anabolismo** y la de destrucción o **catabolismo**.

## Funciones Vitales Básicas

Los seres vivos, los humanos realizan una variedad de funciones para perpetuarse. Ellas son:

- la capacidad para **tomar materia y energía** del medio para satisfacer sus necesidades;
- el **movimiento**, que les permite desplazarse;
- la capacidad de **responder a los estímulos del medio ambiente**, la **adaptación** y la **coordinación** de las diferentes funciones;
- la **defensa e inmunidad** del organismo;
- el **crecimiento**, que es la facultad de aumentar la sustancia viva;
- la **posibilidad de reproducirse**, función que garantiza la continuidad como especie.

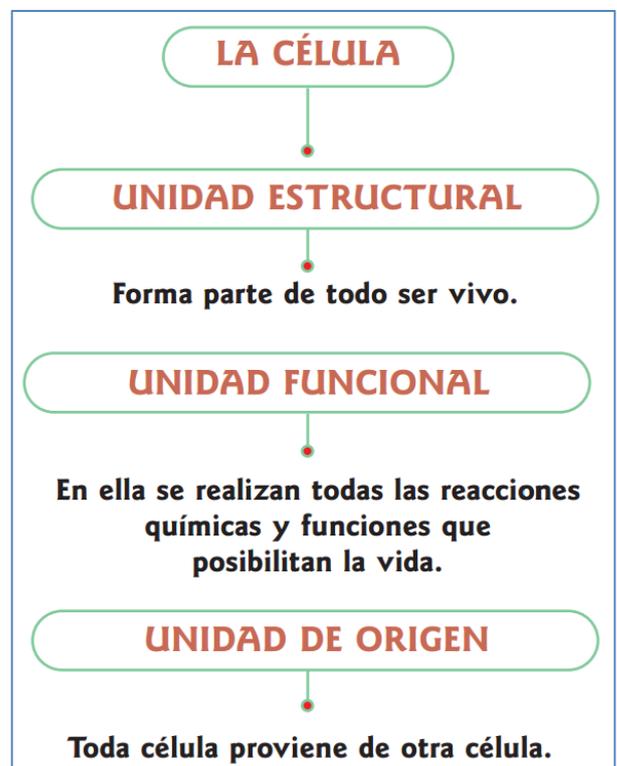
# LA CÉLULA

El cuerpo humano se organiza a partir de las células. Cada una de ellas es una pequeña fábrica donde se producen sustancias nuevas que sustituyen las que son destruidas y se libera la energía que necesita el organismo para cumplir con sus funciones y realizar diferentes trabajos. Un ejemplo de trabajo celular se aprecia en los músculos, que se contraen o se relajan, produciendo el movimiento del cuerpo.

La célula es la porción más pequeña de materia que puede tener existencia propia. Un ser vivo puede estar formado por una sola célula o por millones de ellas.

Las células presentan diferentes tamaños. Una primera clasificación permite distinguir entre células microscópicas y macroscópicas. Las que pueden ser observadas a simple vista, como el huevo sin cáscara del avestruz, son las células macroscópicas. Las microscópicas son las que se ven únicamente a través del microscopio.

Las células del cuerpo humano poseen diferentes formas y tamaños, de acuerdo con la función que cumplen. Por ejemplo, los glóbulos rojos, especializados en transportar oxígeno, tienen forma de disco y miden 7.5  $\mu\text{m}$  (micrómetro); las neuronas (células que transmiten los impulsos nerviosos) pueden medir 50  $\mu\text{m}$  y presentan ramificaciones y prolongaciones muy largas.



## Moléculas orgánicas de la célula

La sustancia que conforma la célula es el protoplasma, cuyos elementos básicos son el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno. Otros elementos —en una mínima proporción— son el sodio (Na), el calcio (Ca), el fósforo (P) y el potasio (K). Estos elementos se combinan y forman cuatro tipos de moléculas orgánicas presentes en la célula: carbohidratos o azúcares, lípidos o grasas, proteínas y nucleótidos.

### CARBOHIDRATOS O AZÚCARES

Son la principal fuente de energía. Están compuestos por C, H y O. De acuerdo con su proporción, pueden ser **monosacáridos**, como la glucosa de la sangre, o **polisacáridos**, como el glucógeno del hígado.

### LÍPIDOS O GRASAS

Sirven para almacenar reservas de energía por largo tiempo (un gramo almacena seis veces lo que almacena un gramo de carbohidrato). Se encuentran, en particular, debajo de la piel. Forman las membranas de las células y están presentes en las hormonas sexuales, entre otras. Muchos carbohidratos se transforman en grasas por medio de un proceso llamado **lipogénesis**.

### PROTEÍNAS

Son moléculas de gran tamaño que sirven como constituyentes importantes en la estructura y el funcionamiento de todos los organismos vivos. Están compuestas por moléculas de aminoácidos, unidas por enlaces peptídicos. Contienen alrededor de 20 aminoácidos. Presentan una amplia diversidad de formas y funciones en las células. Forman la queratina de las uñas, el colágeno de la piel y el pelo, la insulina del páncreas, la hormona de crecimiento de la hipófisis, etc. Hay proteínas de estructura, que son los materiales de la célula, y proteínas enzimáticas, que actúan en las reacciones químicas que ocurren en la célula.

### NUCLEÓTIDOS

Son las unidades estructurales de los **ácidos nucleicos**: el **ácido ribonucleico (ARN)** y el **ácido desoxirribonucleico (ADN)**. El **ARN** se encuentra en el citoplasma de la célula, participa en la síntesis de las proteínas y lleva a cabo la transcripción genética del ADN. El **ADN** se encuentra principalmente en los cromosomas, que contienen la información hereditaria de los seres vivos.

# Conformación de la célula

En todas las células se observan tres partes bien diferenciadas:

- una **membrana plasmática**, que las rodea y limita;
- un **citoplasma** viscoso, más denso que el agua, en el que se observa un gran número de **organoides**, que se ubican entre la membrana y el núcleo;
- un **núcleo** con forma más o menos esférica que, generalmente, se encuentra en el centro de la célula.

## La membrana plasmática

Rodea la célula y presenta **poros** que permiten la entrada y la salida de sustancias a través de ella. Aísla la célula de otras células o medios. Está compuesta por lípidos, proteínas e hidratos de carbono bastante complejos. Vistas con un microscopio electrónico, presentan tres capas. A través de ella, se realiza el paso de los materiales desde el medio externo hacia dentro de la célula y viceversa. El control de estos intercambios es fundamental para el equilibrio metabólico de la célula.

## Citoplasma

Es la sustancia fundamental de la célula, ya que en él se desarrollan diversas **reacciones metabólicas**, como la síntesis de proteínas y de polisacáridos, así como la obtención de energía. Está formado por una solución acuosa de **iones** (potasio, sodio y cloro) que contiene un 70 u 80 % de agua y biomoléculas de tamaño pequeño, como azúcares, aminoácidos y ATP (adenosintrifosfato), que es el portador de energía de las células. Presenta diversas estructuras llamadas **organoides**.

## Núcleo

Es una parte integrante de casi todas las células. Puede presentar forma esférica, aplanada, de óvalo, etc. Si bien en muchas células se ubica en la parte central, en otras puede estar desplazado. Contiene la información genética (**ADN**) y controla, por lo tanto, las actividades de la célula. Es el mayor de los organoides, de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  de diámetro. En él se distinguen varias partes: membrana nuclear, jugo nuclear y nucléolos. El constituyente esencial del núcleo es el **ADN**. En la membrana se encuentran los poros, por donde pasan algunas sustancias.

## Centríolos.

Están formado por nueve grupos de microtúbulos cada uno, ubicados cerca del núcleo. En conjunto, se asemejan a un cilindro dispuesto en ángulo recto. Intervienen en la reproducción celular.

## Membrana nuclear.

Es una prolongación del RE. Rodea al núcleo y es semipermeable: a través de ella se produce el intercambio de materiales con el citoplasma. Falta en algunas células.

## Jugo nuclear.

En él se hallan la cromatina y el o los nucléolos. La primera conforma un conjunto de filamentos. Cuando una célula se prepara para reproducirse, los filamentos de cromatina se duplican y forman cuerpos compactos: los cromosomas. El número, el tamaño y la forma de éstos varía para cada especie; la humana cuenta con 46 cromosomas.

## **Aparato de Golgi.**

Es un conjunto de bolsitas aplanadas, rodeadas por una membrana simple. Su forma es muy variable y su tamaño es mayor en las células en actividad que en las células envejecidas. Se ubica al lado del núcleo y se encarga de recibir y almacenar los productos sintetizados por el REG y el REL, sustancias que segregan las células. En ellos se forman unas vesículas que reciben el nombre de lisosomas. Es muy importante en las células nerviosas y musculares.

## **Lisosomas.**

Tienen forma de esfera, de aproximadamente 0.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, y en su interior se halla una gran cantidad de enzimas que sirven para realizar la digestión celular. Pueden formarse directamente a partir del aparato de Golgi o por separación de las vesículas que forman parte de él. Un tipo especial de lisosoma es el acrosoma de la cabeza del espermatozoide, que libera enzimas para disolver la membrana vitelina cuando el espermatozoide se une al óvulo.

## **Retículo endoplasmático (RE).**

Se presenta como un conjunto de bolsas (cisternas) aplanadas, unidas por membranas que se encuentran en el citoplasma. En su interior circulan sustancias de una a otra parte de la célula. En algunas zonas se adhieren a su superficie los ribosomas, por lo cual se lo denomina retículo endoplasmático rugoso o granular (REG), para diferenciarlo del retículo endoplasmático sin ribosomas o liso (REL). El REG interviene en la síntesis de proteínas, y el REL, en la síntesis de lípidos o grasas.

## **Nucléolo.**

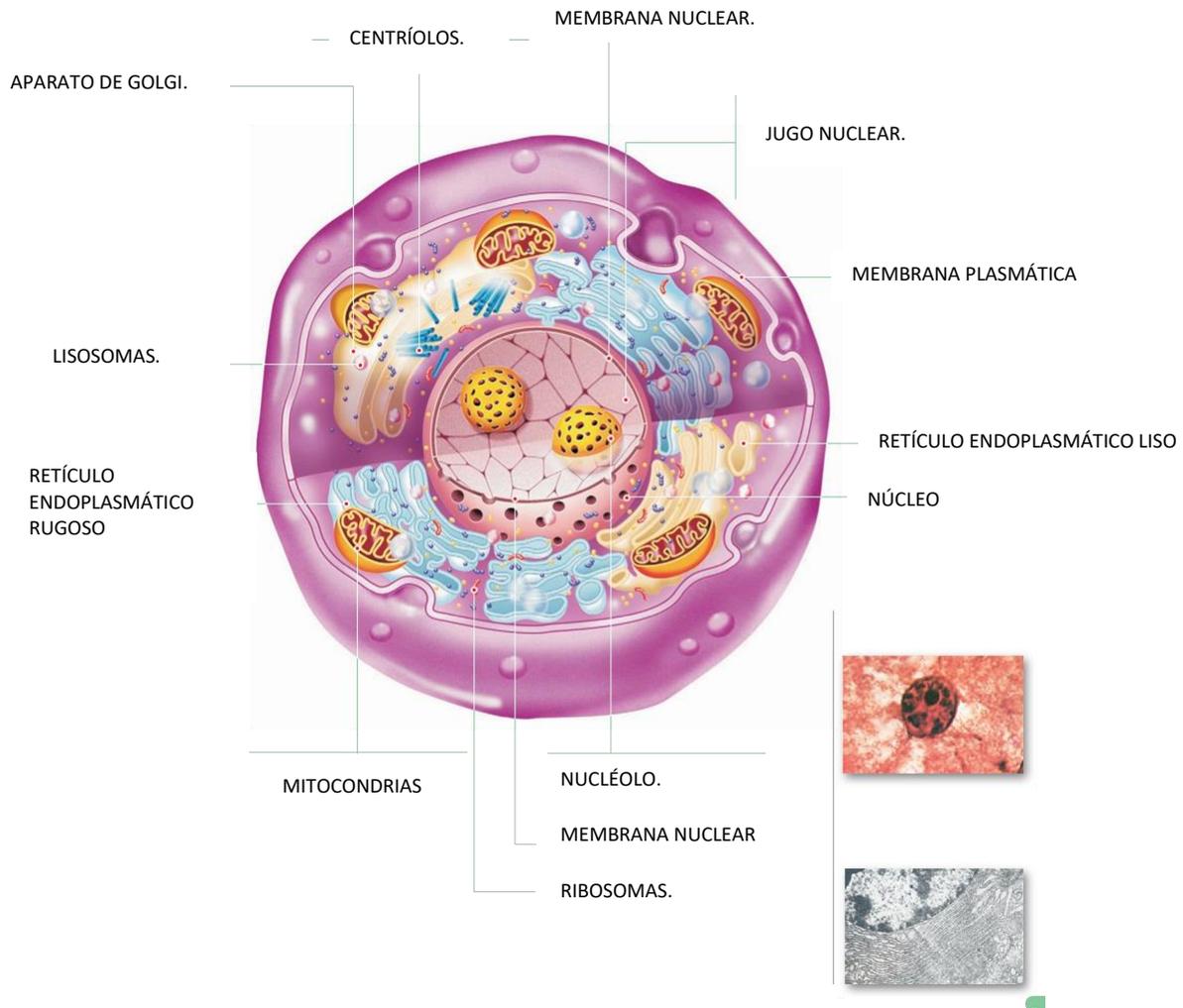
Es un cuerpo con forma de esfera o de óvalo. Está formado por fibras y gránulos. En algunas células hay más de uno.

## **Ribosomas.**

Son cuerpos con forma esférica que se encuentran unidos al RE o libres dentro del citoplasma. Están compuestos por proteínas y ARN. En ellos se elaboran sustancias complejas a partir de sustancias simples.

## **Mitocondrias.**

Son organoides bastante independientes del resto de la célula, ya que poseen su propio ADN. Tienen forma de cilindro o de óvalo. Su diámetro es de aproximadamente 0.5 a 1.0  $\mu\text{m}$ . Están envueltas en dos membranas: una externa, lisa, y otra interna con prolongaciones que forman crestas. En ellas tiene lugar la respiración celular, que consiste en liberar energía con el fin de ser aprovechada en cada una de las actividades de la célula.



## Funciones de la célula

La célula, como todo organismo vivo, cumple una serie de funciones que conforman el metabolismo celular.

**Nutrición:** mantiene a la célula con vida.

**Relación:** vincula a la célula con el medio.

**Reproducción:** permite la obtención de nuevas células.

Los procesos que proporcionan a la célula la energía y las sustancias indispensables para mantenerse viva son los siguientes:

- la entrada de sustancias;
- la transformación que experimentan dichas sustancias en el interior de la célula;
- la eliminación de sustancias que no son de utilidad.

# Tejidos, órganos y sistemas

De acuerdo con el trabajo que realizan, las células se unen y forman tejidos, grandes conjuntos estructurales que forman los órganos y cumplen diferentes funciones dentro del organismo.

En el cuerpo humano se distinguen básicamente cinco tipos de tejidos:

- epitelial,
- conectivo,
- muscular,
- nervioso,
- sanguíneo.

## El tejido epitelial

El tejido epitelial cumple con la función de protección; por ello, sus células se ubican bien juntitas. De acuerdo con el lugar del cuerpo en que esté ubicado, recibe distintos nombres: **epidermis**, **endotelio** y **epitelio**.

El primero —**epidermis**— conforma la superficie exterior del cuerpo. Este tejido se halla expuesto a un desgaste permanente; por eso está conformado por numerosas capas o estratos (epitelio estratificado).

Las células de la superficie se deshidratan por falta de humedad, mueren y se desprenden. Para evitar que nos quedemos sin ellas, las células de la capa inferior se reproducen constantemente. Las células nuevas se trasladan hacia la superficie y reemplazan a las muertas.

El **endotelio** recubre el interior del corazón y los vasos sanguíneos.

El **epitelio** envuelve el interior de los órganos de los aparatos digestivo, respiratorio, urinario y reproductor. Generalmente, está conformado por una sola capa de células (epitelios simples).

En algunos casos, como en el **intestino**, el epitelio cumple una doble función: además de proteger, absorbe sustancias. Otras veces, este tejido cumple una función secretora, como en el caso del epitelio de la tráquea o de las glándulas.

## El tejido conectivo

El **tejido conectivo** tiene por función unir los restantes tejidos de nuestro cuerpo. Está formado por: células, fibras y sustancia intercelular.

De acuerdo con el espacio y las características que presenta la sustancia intercelular, puede establecerse una subdivisión del tejido conectivo. Vamos a verlo.

- **Tejido conectivo adiposo:** la mayor parte de las células que lo conforman acumulan grasa. La sustancia intercelular es muy poca; dentro de ella se encuentran las fibras. Este tejido se halla principalmente en el abdomen y en las nalgas.

- **Tejido cartilaginoso:** la sustancia intercelular se parece a un plástico duro y resistente. Tiene por función recubrir la superficie de los huesos que intervienen en las articulaciones, el pabellón de la oreja y las aletas de la nariz.
- **Tejido conectivo laxo:** la sustancia intercelular es abundante. Células y fibras se presentan en número semejante. Este tejido se ubica debajo de los epitelios, circundando músculos, nervios y vasos sanguíneos.
- **Tejido fibroso denso:** presenta pocas células y numerosas fibras. Constituye la dermis –capa profunda de la piel– y los tendones, que fijan los músculos a los huesos.
- **Tejido hemopoyético:** su función es fabricar las células de la sangre (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas). Lo encontramos en el interior de algunos huesos: costillas, vértebras, extremidades y los huesos del cráneo.
- **Tejido óseo:** las células tienen numerosas prolongaciones que se interconectan. La sustancia intercelular es de mayor solidez que la del tejido cartilaginoso. Su dureza se debe a la presencia de sales de calcio.

## El tejido muscular

El **tejido muscular** está formado por células que tienen gran capacidad para contraerse (acortarse). El aspecto de éstas es alargado, razón por la cual se las denomina **fibras**. Puede subdividirse en tres categorías:

- **Tejido muscular liso:** las fibras tienen aspecto alargado y sus extremos son finos. El núcleo se dispone en la porción más amplia. Las miofibrillas —pequeñas fibras dispuestas longitudinalmente— se encuentran en el citoplasma. Este tipo de tejido se halla en las vísceras y en los vasos sanguíneos. La contracción de las células se produce involuntariamente.
- **Tejido muscular estriado:** conforma los **músculos** que se disponen en los huesos, llamados músculos esqueléticos. Las fibras son anchas y bastante largas (aproximadamente 40 mm). Cada célula cuenta con numerosos núcleos, y las miofibrillas son estriadas y se disponen en forma transversal. La contracción de sus fibras se produce voluntariamente.
- **Tejido muscular cardíaco:** está formado por células similares a las del tejido muscular estriado; sin embargo, su contracción es involuntaria. Presenta un solo núcleo central.

## El tejido nervioso

El tejido nervioso está formado por células especializadas en la recepción de estímulos (frío, calor, presión, luz, etc.), llamadas **neuronas**. Éstas responden a los estímulos a través de una onda de excitación, llamada impulso nervioso, que se transmite a otras células.

## El tejido sanguíneo

Es propio de los animales superiores (vertebrados). Se presenta en estado líquido y circula por todo el organismo. Posee tres tipos de células sanguíneas que sobrenadan en el **plasma**: **glóbulos rojos o hematíes, glóbulos blancos o leucocitos y plaquetas**. Ellos forman la **sangre**.

# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) ¿Qué es el metabolismo?
- 2) Nombre 4 funciones vitales básicas.
- 3) Nombre 3 características de las células.
- 4) ¿Qué son y qué características tienen los lípidos o grasas?
- 5) ¿Cuáles son las tres partes bien diferenciadas de todas las células?
- 6) Nombre 3 tipos de tejidos.
- 7) ¿Cómo se denominan a las células especializadas en la recepción de estímulos?

# EL SISTEMA ÓSTEO-ARTRO-MUSCULAR

Este sistema está conformado por piezas duras y rígidas, y partes más blandas y flexibles. Es el más voluminoso del cuerpo humano y el responsable de los movimientos del cuerpo, el sostén y la protección de los órganos vitales.

El **sistema ósteo-artro-muscular** está integrado por los huesos, los **ligamentos**, los **cartílagos** y los **músculos**. Determina la talla y modela el cuerpo de la persona.

Los **huesos** son piezas óseas, resistentes y duras, que se relacionan entre sí. El conjunto de huesos se llama **esqueleto**. Una de las funciones del esqueleto es sostener las partes blandas del cuerpo. Es decir, sin él, nuestro cuerpo no tendría consistencia. El esqueleto, también, forma cavidades donde se alojan importantes y delicados órganos (corazón, pulmones, encéfalo).

Las **articulaciones** son un conjunto de partes blandas que unen dos o más huesos. Se clasifican según su movilidad en: diartrosis (muy movibles), anfiartrosis (semimóviles), sinartrosis (inmóviles).

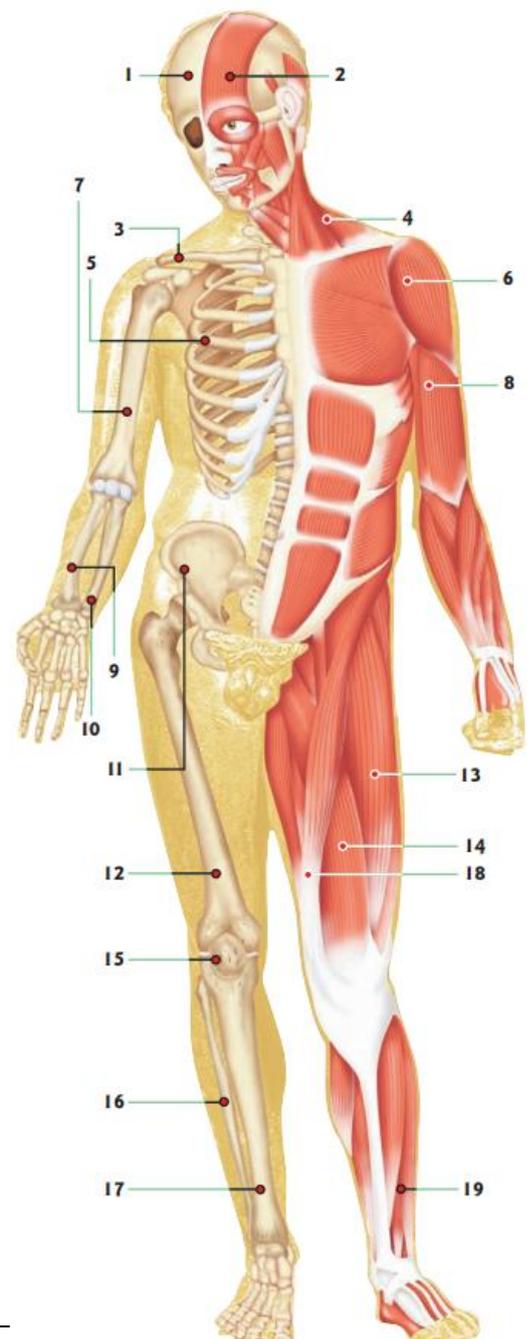
Los **músculos** cubren casi totalmente el esqueleto (salvo la parte del cráneo); sus extremos se insertan en los huesos. Están atravesados por venas y arterias, que llevan glucosa y oxígeno a sus células. Son la parte activa del sistema: como se contraen y se relajan, actúan como verdaderas palancas y mueven los huesos. Cada movimiento es el resultado de la contracción y la relajación simultánea de los pares de músculos intervinientes.

## Huesos

1. Frontal
3. Clavícula
5. Costillas
7. Húmero
9. Radio
10. Cúbito
11. Ilíaco
12. Fémur
15. Rótula
16. Peroné
17. Tibia

## Músculos

2. Frontal
4. Trapecio
6. Deltoides
8. Bíceps
13. Cuádriceps
14. Recto femoral
18. Sartorio
19. Tibial anterior



## Características de los huesos

Para poder cumplir con sus funciones específicas, los huesos presentan una especial composición y estructura. También están diseñados de acuerdo con la región del cuerpo en la que se encuentran. Si bien parecen rígidos como rocas, son órganos muy dinámicos: en ellos se producen procesos de formación y de intercambio.

Los **huesos** cumplen varias funciones:

- dan forma al cuerpo;
- soportan y protegen los tejidos blandos;
- sirven de punto de inserción a **músculos**, ligamentos y tendones;
- les dan estabilidad a las articulaciones;
- constituyen un depósito de reserva de minerales que el organismo retira o aporta según sus necesidades;
- en ellos se producen los **glóbulos rojos**, los **glóbulos blancos** y las **plaquetas**;
- intervienen en la regulación del metabolismo del calcio y el fósforo plasmático.

## Clases de huesos

De acuerdo con su forma y su función, los huesos se clasifican en:

- huesos largos,
- huesos planos,
- huesos cortos,
- huesos irregulares.

Los **huesos largos** son elongados: en ellos predomina la longitud por sobre las otras dimensiones. Poseen un cuerpo de forma cilíndrica, llamado **diáfisis**, y extremos ensanchados: las **epífisis**. Son característicos de los miembros inferiores y superiores, donde cumplen la función de soporte y palanca, como el fémur.

En los **huesos planos** predominan dos dimensiones: el ancho y el espesor. Presentan áreas suficientes para que se inserten los **músculos**. Están formados por dos capas de hueso compacto, y un poco de tejido óseo esponjoso y de médula. Su función es proteger los órganos que cubren, como los huesos parietal y frontal del cráneo.

Los **huesos cortos** presentan medidas parecidas en sus tres dimensiones, lo que les otorga gran resistencia. Su principal función es amortiguar impactos, y disminuir la fricción y los cambios de dirección de los tendones. En los miembros, aumentan el efecto de palanca, como los huesos de la muñeca (**carpo**).

Algunos huesos presentan partes sobresalientes: las **apófisis**. Éstas pueden ser **articulares** o **no articulares**. Las apófisis articulares forman parte de una articulación. Las segundas sirven para la inserción de músculos y ligamentos, y conforman el punto de apoyo de una articulación.

Las **cavidades** de los huesos cumplen diferentes funciones: o bien alojan eminencias óseas, y determinan una articulación, o alojan las partes blandas y las protegen. Por los **orificios** de los huesos pasan nervios, o arterias y venas que aportan sustancias nutritivas al hueso.

## Las articulaciones

La mayoría de los huesos se encuentran unidos unos a otros. El lugar donde se unen dos superficies óseas se llama articulación. Hay varios tipos de articulaciones: algunas son fijas, otras son móviles o semimóviles. Cada una presenta diferentes características según la función que cumplan o el trabajo que realicen.

Las **articulaciones** son estructuras de tejido conectivo, mediante las cuales dos o más huesos próximos se unen entre sí. Están constituidas por varios elementos que le proporcionan estabilidad a esa unión. Al mismo tiempo, cumplen la función de limitar los movimientos para que éstos no sobrepasen una amplitud determinada y evitar roturas.

Los **elementos no óseos** de las articulaciones (no todas) son el **cartílago articular**, los **ligamentos**, la **cápsula articular**, la **membrana sinovial** y los **meniscos**.

Las **articulaciones** mantienen la postura y el equilibrio, y permiten la locomoción y el crecimiento.

## Los músculos

Los músculos contribuyen a dar forma al cuerpo y sostienen los órganos. Gracias a ellos, podemos realizar una gran variedad de movimientos.

Los extremos de los músculos se insertan en los huesos por medio de los tendones, que son una especie de cinta o cordón blanco nacarado muy resistente, o mediante aponeurosis, formación de láminas fibrosas de color blanco brillante, que sirven también para envolver los músculos, formando verdaderos paquetes musculares.

Según el sitio donde están ubicados, pueden agruparse en dos categorías: músculos **profundos** y músculos **superficiales**.

Los **músculos profundos** se insertan, generalmente, en los huesos del esqueleto por medio de los tendones. El efecto que producen estos músculos tiene un carácter múltiple: flexión, extensión, elevación, depresión, abducción, etc.

Los **músculos superficiales** se encargan de recubrir las distintas partes del cuerpo.

De acuerdo con el tipo de movimiento, los músculos se clasifican en:

- **estriados o esqueléticos;**
- **lisos o de la vida vegetativa;**
- **cardíaco.**

Los **músculos estriados** están unidos a los huesos y forman el sistema que permite los movimientos conscientes. Su contracción es rápida y voluntaria. Son muy fuertes y sensibles a la fatiga.

Los **músculos lisos forman** parte de los órganos internos, como la vejiga, los vasos sanguíneos y el esófago. Pueden tener un movimiento constante sin que sufran fatiga. Su contracción es involuntaria.

El **músculo cardíaco** es el que constituye el corazón. Es estriado, pero su contracción es involuntaria y automática.

### Los músculos según las regiones

- Los **músculos de la cabeza** son numerosos, y variados en cuanto a su forma y ubicación. Tiran la piel hacia atrás, abajo y los costados. Permiten los movimientos de la masticación, la boca, los ojos, las cejas, la frente y el mentón (músculos miméticos de la cara).
- Los **músculos del cuello** son fuertes y potentes. Entre las funciones que cumplen, podemos citar la sujeción de la cabeza y el movimiento de ésta en sentido lateral y transversal, de giro y estiramiento.
- Los **músculos del tórax** contraen y expanden la caja torácica, lo que permite que los pulmones se distiendan y tomen aire (inspiración) y se contraigan y expulsen el aire (expiración). Sostienen la columna y permiten los movimientos de la cabeza, del hombro y de la columna vertebral. Están divididos en dos regiones: costal y anterocostal.
- Los **músculos del abdomen** envuelven y protegen las vísceras del abdomen. Posibilitan el proceso de excreción y facilitan algunos movimientos de la columna. Comprenden cuatro áreas: anterolateral, posterior, inferior y superior.
- Los **músculos de las extremidades superiores** son los responsables de la movilidad del brazo y del antebrazo. Unos actúan sobre las articulaciones del hombro, el codo o la muñeca. Algunos permiten movimientos amplios de extensión y flexión. Otros nos permiten realizar ejercicios, como escribir o dibujar.
- Los **músculos de las extremidades inferiores** son numerosos y variados. Cada uno de ellos desempeña una función específica. Los músculos del muslo, de la pierna y del pie son los responsables de la marcha y del mantenimiento de la posición erecta.

# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) ¿Qué componentes integran este sistema?
- 2) ¿Qué es una articulación?
- 3) ¿Cómo funcionan básicamente los músculos?
- 4) Nombre 5 huesos y 4 músculos.
- 5) Nombre 5 funciones de los huesos.
- 6) ¿Cuál es la principal función de los huesos planos?
- 7) ¿Cómo se denomina a la unión entre dos o más huesos próximos?
- 8) ¿Cómo se denomina a los extremos de los músculos que se insertan en los huesos?
- 9) ¿En qué parte del cuerpo se encuentran los músculos lisos?

# El sistema digestivo

---

Desde que ingresa por la boca, el alimento realiza un recorrido por el tubo digestivo, donde sufre varias transformaciones. En cada órgano, es tratado mecánicamente y químicamente por los órganos que conforman el sistema y transformado en sustancias que pueden ser asimiladas por las células del cuerpo.

Los órganos del tubo digestivo son: la **boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso**. Las glándulas anexas son: el **hígado, el páncreas y la vesícula biliar**.

## El proceso de digestión

Para poder asimilar los alimentos, nuestro organismo los convierte en sustancias más simples, que puedan ser absorbidas por las paredes del intestino y de los vasos sanguíneos. De este modo, los alimentos llegan a la sangre para viajar hasta cada célula del cuerpo.

## La digestión

La **digestión** es parte de un proceso mayor: la nutrición, que incluye varias etapas. Ellas son la ingestión, la digestión, la asimilación, la desasimilación y la excreción.

La **digestión** consiste en una reacción química, en la cual los nutrientes cambian de una forma insoluble a una soluble. Soluble significa que los nutrientes están disueltos en agua. Solamente de esta manera, los nutrientes pueden ser absorbidos por la sangre y difundirse a las células del cuerpo. Para ello, las moléculas grandes se transforman en pequeñas.

El proceso de la digestión comienza en la boca. Los **dientes**, que trituran los alimentos, son piezas fundamentales. Por eso, es importante cuidar la dentadura.

## La boca.

Está ubicada en el tramo inicial del tubo digestivo. En su interior se encuentran los dientes, la bóveda palatina, la lengua (que ocupa prácticamente toda la cavidad bucal) y la base bucal, el velo del paladar, el istmo de las fauces y las glándulas salivales (parótidas, sublinguales y submaxilares). Los conductos de las glándulas parótidas desembocan en el vestíbulo, que es la parte que queda por delante de los dientes. En la base del frenillo de la lengua desembocan los conductos de las glándulas sublinguales y submaxilares.

## Glándulas salivales parótidas.

Son glándulas pares. Están ubicadas en cada mejilla, sobre su ángulo, frente a los oídos. Son las más grandes de las glándulas salivales.

## Faringe.

Órgano ubicado por detrás del paladar; cumple una función mixta: por ella pasan el aire, desde las fosas nasales a la laringe, y el alimento, desde la cavidad bucal hacia el esófago.

## Glándulas salivales sublinguales.

Son pares. Están ubicadas por debajo del piso de la boca.

## **Glándulas salivales submaxilares.**

Son pares. Están ubicadas en la parte posterior de la boca, por debajo del maxilar inferior. Su conducto desemboca en el piso de la cavidad bucal, a ambos lados del frenillo.

## **Esófago.**

Es un órgano, con forma de tubo, de unos 25 cm de largo. Está ubicado entre los pulmones, por detrás del corazón

## **Hígado.**

Es la glándula más voluminosa del cuerpo. Está ubicada en la parte superior del abdomen, debajo del diafragma. Es de color rojo oscuro y pesa aproximadamente 2 kg. En él se llevan a cabo más de 500 procesos distintos, como los relacionados con la absorción de los alimentos, la regulación de los glóbulos rojos, la depuración de la sangre y la producción de bilis (secreción de color amarillento verdoso).

## **Estómago.**

Es la porción más dilatada del tubo digestivo. Tiene una capacidad de 1500 cm cúbicos. Está ubicado por detrás de las costillas, curvado hacia la derecha y hacia atrás. Se encuentra separado del esófago por un anillo muscular llamado cardias. La porción inferior se separa del duodeno por otro anillo muscular: el píloro.

## **Páncreas.**

Está ubicado por debajo del estómago. Segrega el jugo pancreático.

## **Vesícula biliar.**

Se ubica por debajo del hígado y cumple la función de almacenar la bilis que fue elaborada por aquél.

## **Intestino delgado.**

Es la porción más larga del tubo digestivo. En él pueden distinguirse dos porciones: la primera, llamada duodeno, se extiende desde la finalización del estómago hasta el inicio de la segunda porción, llamada yeyuno-íleon; ésta se prolonga hasta el intestino grueso.

## **Intestino grueso.**

Es el segmento correspondiente al trayecto que media entre el ciego y el recto. En él se disponen tres partes básicas y una suplementaria. Lo constituyen el colon ascendente, el colon transverso y el colon descendente

## **Colon ascendente.**

Ubicado entre el ciego y la parte inferior del hígado

## **Colon transverso.**

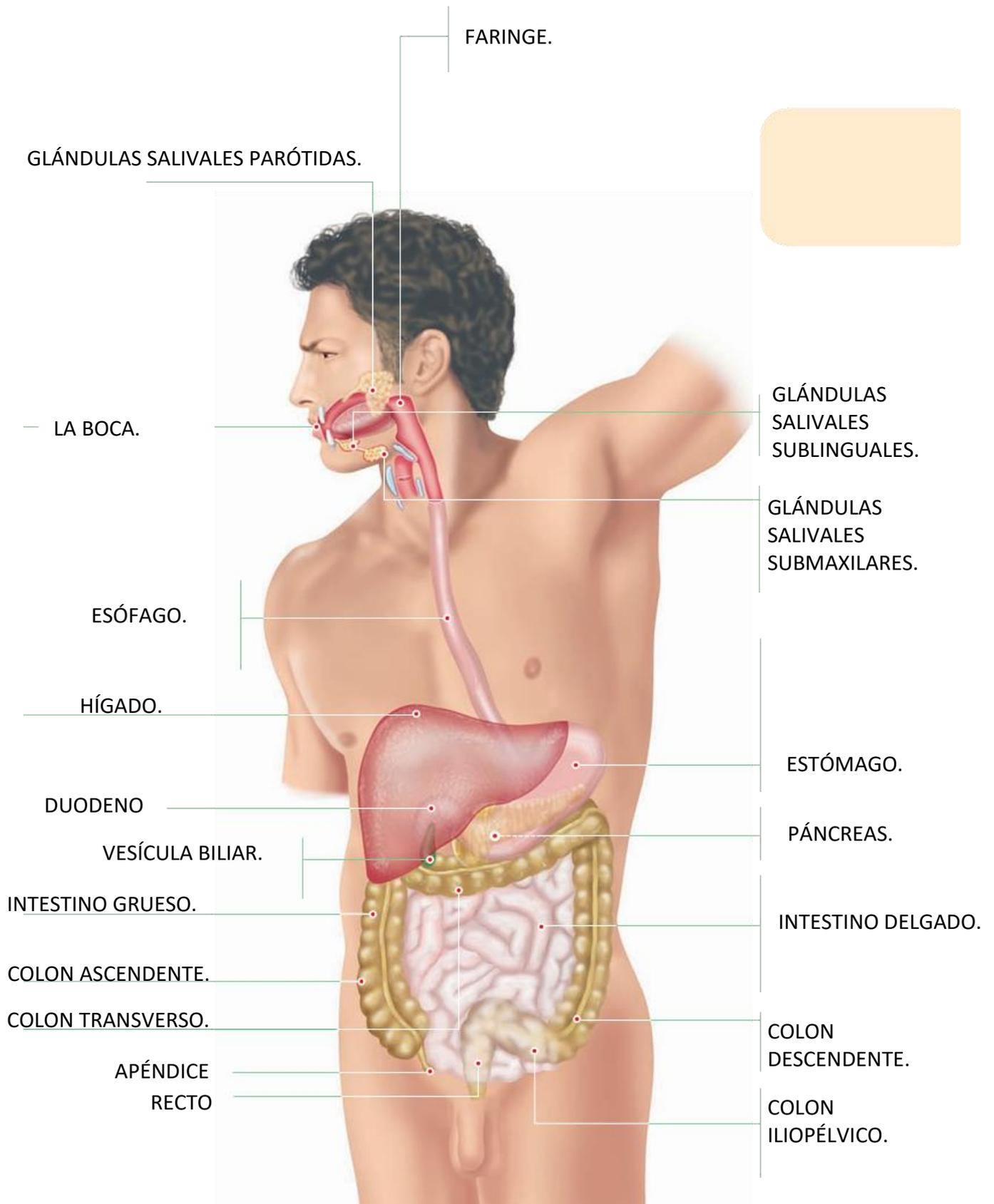
Situado a continuación del colon ascendente, se extiende hasta el bazo.

## **Colon descendente.**

Ubicado a continuación del colon transverso, hasta la parte superior de la cresta ilíaca.

## **Colon iliopélvico.**

Es la última porción del colon descendente (de menor recorrido). En su último tramo cambia de denominación y constituye el recto, que desemboca finalmente en el ano.



# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) Nombre 4 órganos y 2 glándulas del sistema digestivo.
- 2) ¿Qué es la digestión?
- 3) ¿Cuál es la función de la faringe?
- 4) Nombre 3 procesos que se realizan en el hígado.
- 5) ¿Dónde se encuentra y que partes constituyen el intestino grueso?

# El sistema Respiratorio

---

La respiración es una actividad inconsciente, pero involucra diversos músculos, órganos y huesos de nuestro cuerpo. Gracias a ella, el cuerpo obtiene oxígeno, elemento esencial para los seres vivos, ya que es el elemento que oxida los nutrientes y permite la liberación de la energía que necesitamos para vivir.

La respiración es la función mediante la cual los seres vivos (unicelulares y pluricelulares) toman oxígeno del medio que habitan y dejan en él dióxido de carbono, que resulta de la actividad celular. Ya vimos que la mayor parte de la energía necesaria para vivir proviene de las reacciones químicas que tienen lugar en las células. Para que esto sea posible, los seres humanos poseen un sistema respiratorio más complejo que otros (debido al número considerable de células que forman su organismo), asociado, además, con el sistema que permite el transporte de oxígeno y gas carbónico hasta las células: el sistema circulatorio. El aire atmosférico, rico en oxígeno, penetra en los pulmones, en cuyos alvéolos se produce el pasaje de este gas a la sangre. Y el dióxido de carbono, producto de desecho de las células, que transporta la sangre pasa a los pulmones para ser expulsado.

## Fosas nasales.

Son dos cavidades simétricas entre sí, situadas debajo de la fosa cerebral anterior, entre las cavidades orbitarias y los maxilares superiores, y por encima del paladar. Ambas fosas nasales se hallan separadas por un tabique óseo-cartilaginoso.

## Laringe.

Es un órgano impar, situado en la línea media del cuello, por delante de la faringe, arriba de la tráquea, con la que se continúa, y por debajo del hueso hioides, que constituye uno de sus medios de sostén. Mide aproximadamente 4 cm de longitud y es el órgano de la fonación.

## Tráquea.

Es un órgano que sigue a la laringe, de unos 12 cm de largo. Ubicada por delante del esófago, está formada por una serie de cartílagos como anillos incompletos en forma de “c”, apilados verticalmente y separados entre sí por tejido elástico. La parte incompleta de los anillos se completa con músculo liso para permitir el paso de los alimentos por el esófago, que está por detrás. Los anillos sirven para mantener la tráquea siempre abierta.

## Faringe.

Es un conducto de unos 14 cm de largo que se comunica con las fosas nasales, la cavidad bucal, la laringe, el esófago y, a través de las trompas de Eustaquio, también con el oído medio. Desde la faringe, el aire es dirigido hacia la tráquea por los movimientos de los músculos y las fibras elásticas.

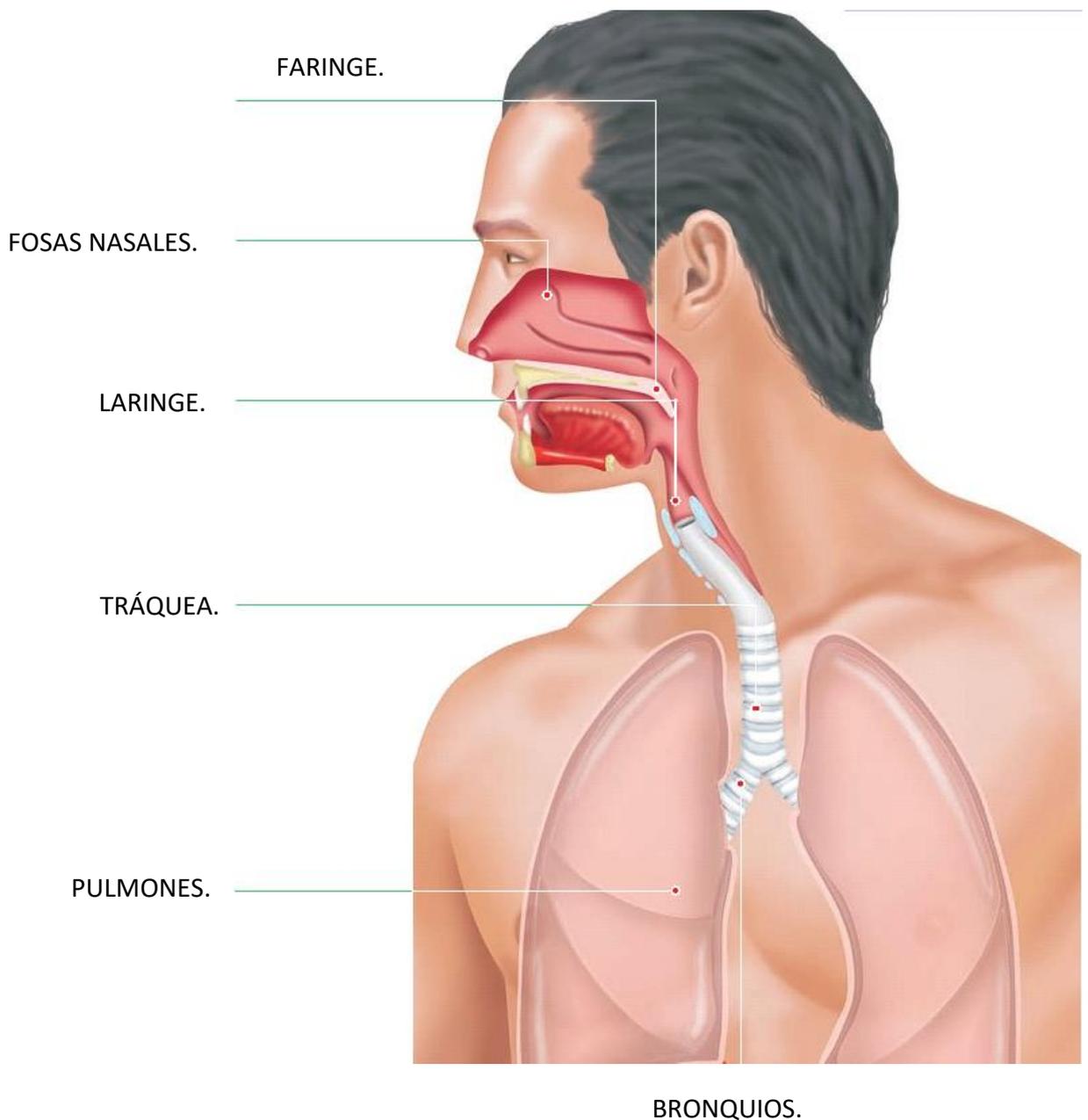
## Pulmones.

Son dos órganos esponjosos, elásticos y rosados, que se alojan en la cavidad torácica. Están apoyados sobre el músculo diafragmático y protegidos por una membrana —que los rodea— llamada pleura. Ésta presenta dos hojas: la pleura visceral se adhiere a los pulmones y la pleura parietal se encuentra en contacto con la cavidad torácica. Ambas capas se deslizan una sobre otra cuando los pulmones se dilatan o contraen. Entre ellas se forma la cavidad pleural, donde se almacena una pequeña cantidad de líquido, que cumple una función lubricadora. Otra función es proteger a los pulmones de los roces con la

cavidad torácica. Su elasticidad les permite acompañar los movimientos de la caja torácica durante la mecánica respiratoria.

### **Bronquios.**

La tráquea se bifurca en dos conductos, los bronquios, en una zona llamada carina. Estos conductos están formados por una serie de anillos cartilagosos, incompletos en los bronquios más gruesos y completos en los más finos, que se dirigen hacia los pulmones, ingresando por una zona llamada hiliopulmonar.



# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) ¿Cuál es la función principal de la respiración?
- 2) Nombre 4 órganos del sistema respiratorio.
- 3) ¿Cuántos pulmones tenemos, y cómo se denomina a la membrana que los rodea?
- 4) La faringe ¿pertenece al sistema respiratorio o al sistema digestivo?

# El sistema circulatorio

---

Es un sistema formado por tubos cerrados o vasos, donde circula la sangre impulsada por el corazón, que actúa como una bomba. Los vasos arteriales y venosos pueden ser considerados órganos individuales, mientras que los capilares, difundidos por todo el organismo, integran los tejidos y se pueden observar con el microscopio.

**Las principales funciones del sistema circulatorio son:**

- suministrar a todas las células el alimento necesario para su consumo;
- liberarlas de los productos de desecho;
- transportar las hormonas y otras sustancias de regulación del organismo;
- llevar sustancias que nos inmunizan contra enfermedades.

Los vasos sanguíneos que parten del corazón (arterias) o que llegan a él (venas) son los más grandes de todo el sistema. A medida que se alejan del corazón, aumenta el número de ramificaciones y disminuye su calibre.

## El corazón

El corazón se encuentra entre los dos pulmones y se apoya sobre el diafragma. Si bien está en la parte central del tórax, se halla desplazado respecto del eje medio, ya que su parte inferior se inclina ligeramente hacia el lado izquierdo (aproximadamente, un cuarto a la derecha y tres cuartos a la izquierda de la línea central).

- Ubicación: está situado en la cavidad torácica y ocupa el mediastino, la parte central del tórax.
- Forma: es semejante a una pirámide triangular, con la base hacia atrás y a la derecha, y el vértice hacia delante y a la izquierda.

## Configuración externa

En el corazón se distinguen tres caras, tres bordes, una base y un vértice. Internamente, está formado por cuatro partes: las aurículas derecha e izquierda y los ventrículos derecho e izquierdo. La aurícula derecha está situada hacia atrás y hacia arriba del ventrículo derecho; la aurícula izquierda está hacia atrás y hacia arriba del ventrículo izquierdo. Los límites de las aurículas y de los ventrículos están indicados, en la superficie externa del corazón, por los surcos interventriculares, interauriculares y auriculoventriculares.

Las tres caras del corazón son: una anterior o esternocostal, una inferior o diafragmática, y una lateral o izquierda.

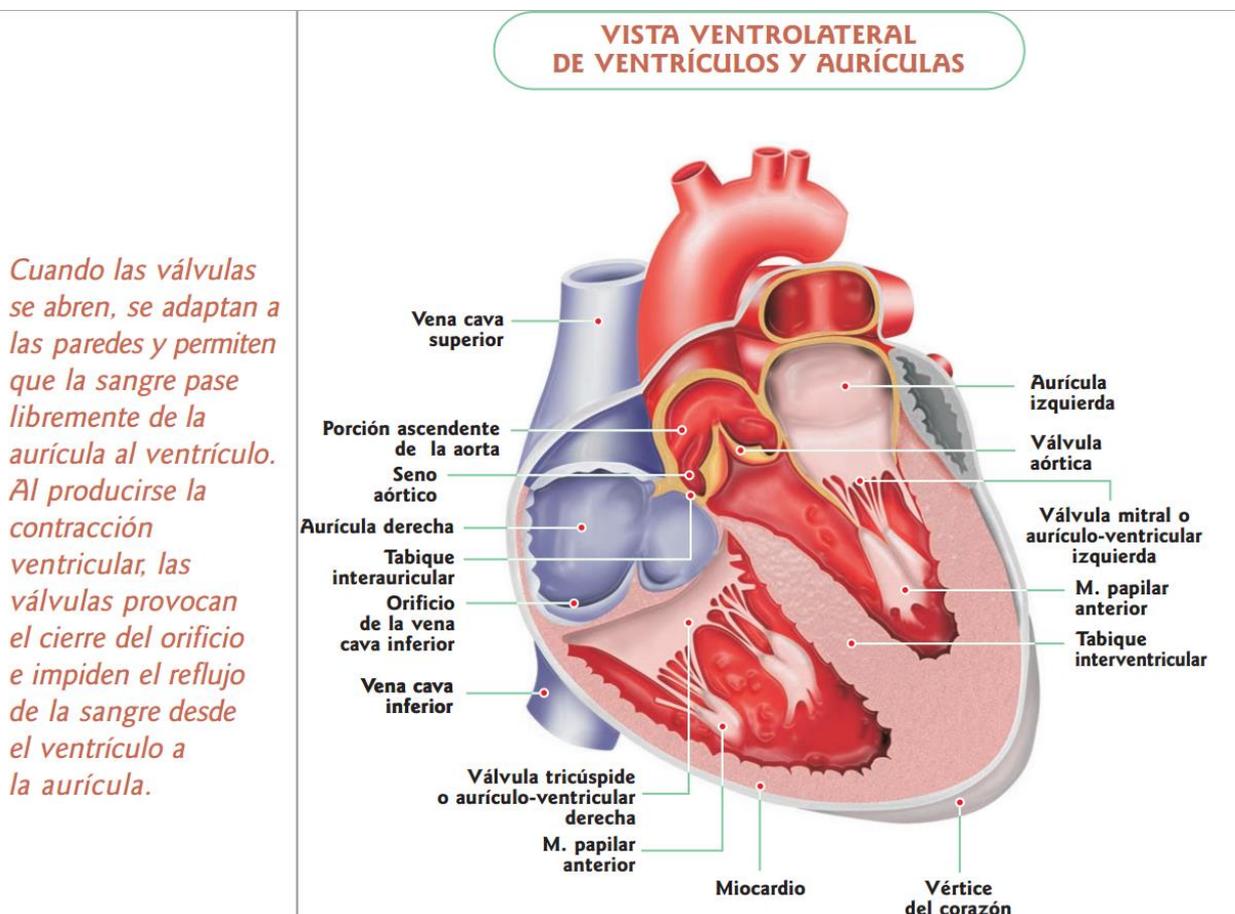
La cara anterior o esternocostal mira hacia delante, a la derecha y un poco hacia arriba. El segmento ventricular está ocupado, en su parte posterior, por los orificios de los dos grandes troncos arteriales que salen del corazón: el orificio aórtico y el orificio de la arteria pulmonar, situado por delante de aquél. El segmento auricular presenta una ancha depresión, que recibe en su concavidad a la aorta y la arteria pulmonar. El fondo de la depresión corresponde al tabique interauricular.

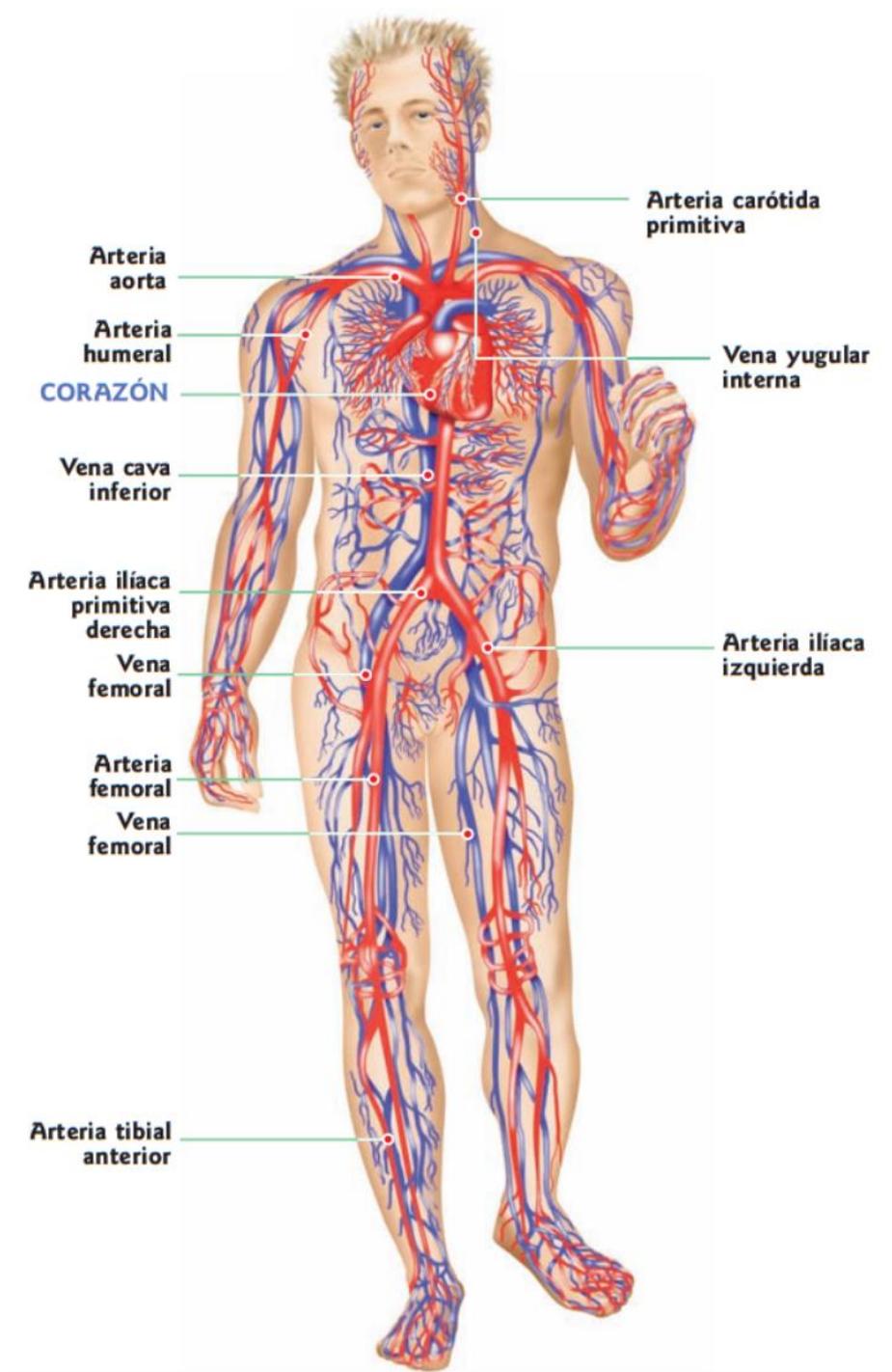
La cara inferior o diafragmática es ligeramente convexa y está un poco inclinada hacia abajo y hacia delante.

La cara lateral o izquierda mira hacia la izquierda y hacia atrás, es convexa de arriba hacia abajo. En el segmento auricular, se observa la aurícula izquierda.

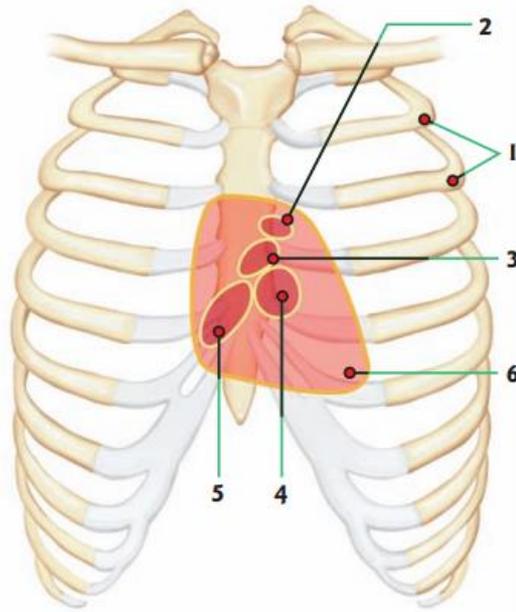
El borde derecho separa la cara anterior de la inferior. Los bordes izquierdos separan la cara lateral izquierda de las caras anterior e inferior. La base del corazón está constituida únicamente por las aurículas, y dividida en dos segmentos, uno derecho y otro izquierdo, por el surco interauricular. En la aurícula derecha se encuentran las desembocaduras de las venas cavas superior e inferior. En la aurícula izquierda, se ven los orificios de las cuatro venas pulmonares que en ella desembocan.

El vértice o punta del corazón está dividido por una ligera depresión, que une el surco interventricular anterior con el surco interventricular inferior, en dos partes: una, derecha, pequeña, que corresponde al ventrículo derecho, y otra, izquierda, más voluminosa, que pertenece al ventrículo izquierdo y ocupa el vértice mismo del corazón.





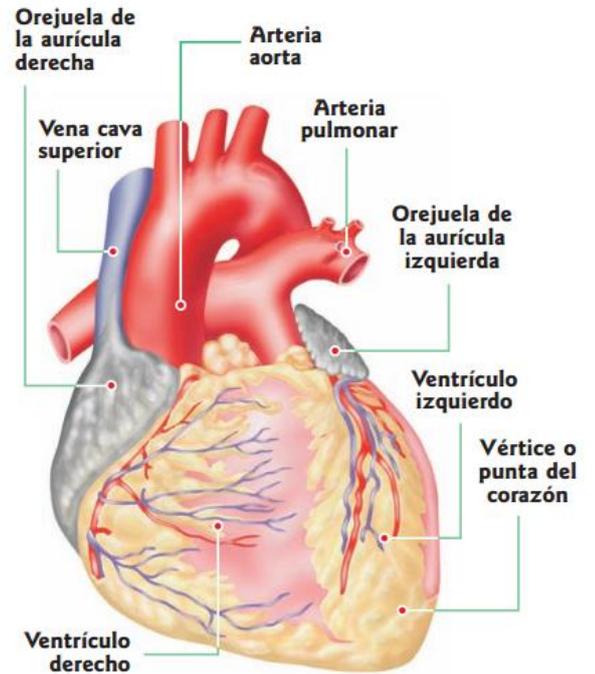
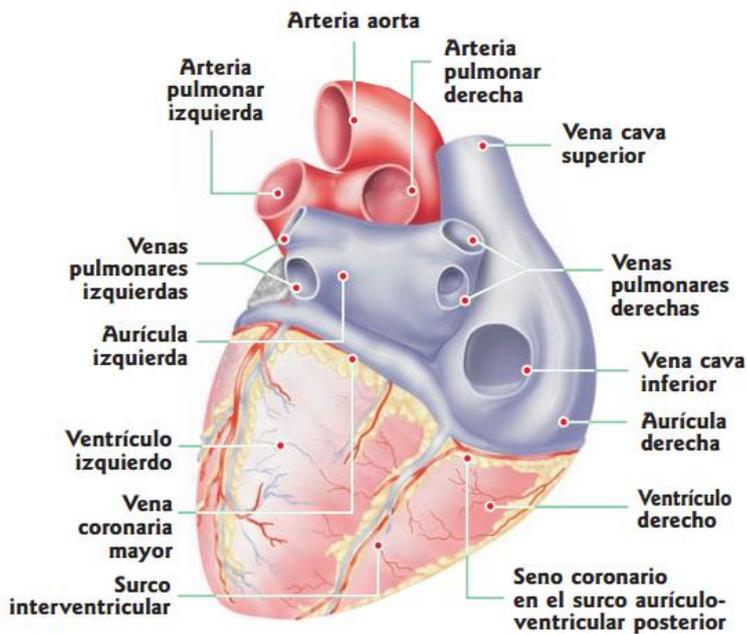
## UBICACIÓN DEL CORAZÓN EN RELACIÓN CON LOS HUESOS DEL TÓRAX



1. Costillas
2. Orificio pulmonar
3. Orificio aórtico
4. Orificio mitral
5. Orificio tricúspide
6. Vértice del corazón

**CORAZÓN:  
vista posterior**

**CORAZÓN:  
vista anterior**



# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) Nombre 3 funciones del sistema circulatorio.
- 2) ¿Qué son las arterias y las venas?
- 3) ¿Cuáles son las 4 partes importantes de un corazón?
- 4) ¿Cuál es la función de las válvulas dentro del corazón?

# El sistema excretor

---

Está constituido por órganos que se encargan de separar de la sangre las diversas sustancias nocivas que ésta contiene, o las sustancias que se encuentran en cantidad superior a la necesaria para el correcto funcionamiento del organismo, con el fin de verterlas al exterior.

El sistema excretor humano cumple la función de filtrar el plasma sanguíneo, lo que permite mantener en estado óptimo el medio interno. Está constituido por dos riñones, dos canales excretores para cada uno de ellos (los cálices, la pelvis renal y el uréter), la vejiga (en donde se almacena la orina), y un canal evacuador, la uretra.

Los riñones son fundamentales para el organismo. Ellos extraen de la sangre distintos productos finales del metabolismo y los excesos de iones y agua que se acumulan en el líquido extracelular, a través de unidades funcionales que lo componen: los glomérulos.

Luego, mediante los túbulos, se produce la reabsorción de las sustancias útiles para ser devueltas al torrente sanguíneo, como la glucosa, los aminoácidos, cantidades apropiadas de agua y sales que contienen iones. Los productos de desecho forman la orina, que es eliminada hacia el exterior mediante un sistema de conductos.

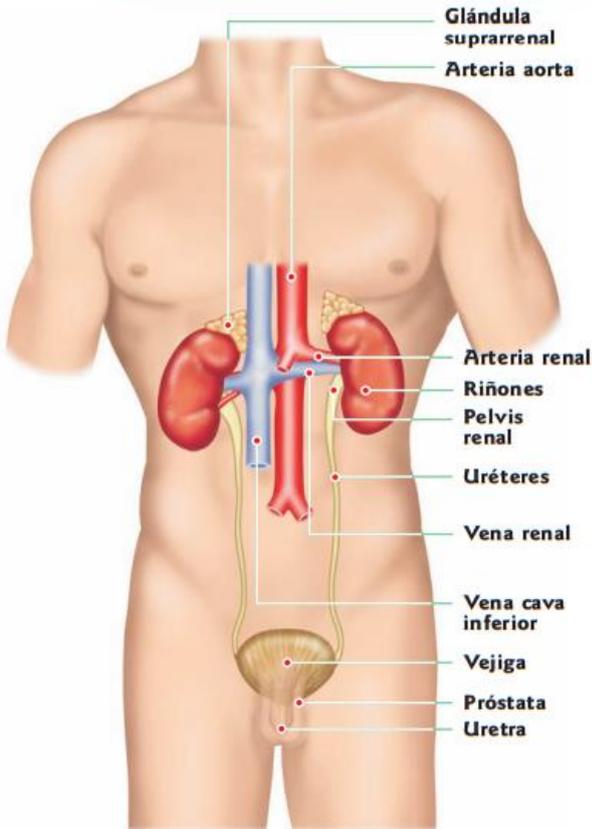
## Los riñones y la homeostasis

Estos órganos, además de ser órganos excretores, regulan la composición del medio interno, es decir, de la sangre y de los líquidos corporales. Veamos algunos ejemplos:

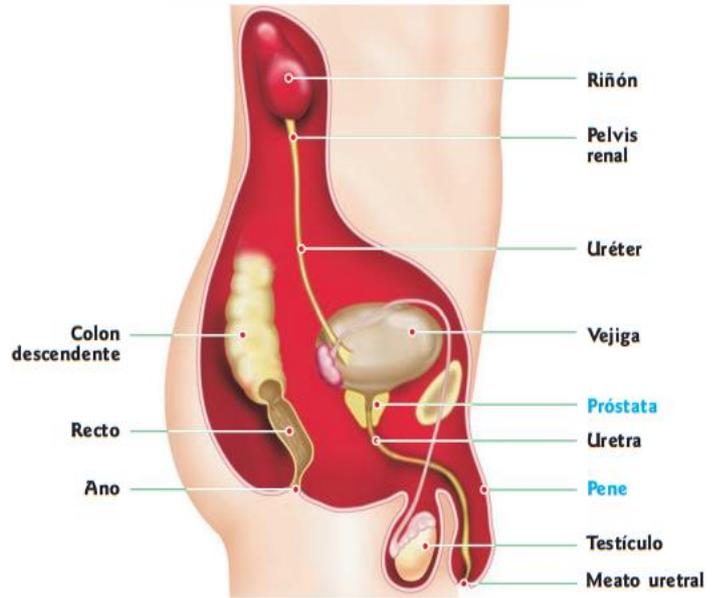
- Cuando ingerimos mucha agua, los riñones eliminan el exceso y producen, por tal motivo, mayor cantidad de orina.
- En caso de hemorragia, el organismo pierde gran cantidad de líquido. La disminución del agua corporal determina que los riñones la retengan, disminuyendo la filtración. Por lo tanto, el volumen de orina eliminada rica en hidratos de carbono, aumenta la concentración de glucosa en la sangre. Como los nefrones son incapaces de reabsorberla totalmente, el exceso de esta sustancia pasa a la orina y, de esta manera, se reduce la concentración del monosacárido en el medio interno.

Es resumen, la actividad de los riñones ayuda a la homeostasis, es decir, a conservar la uniformidad o estabilidad del medio interno del organismo.

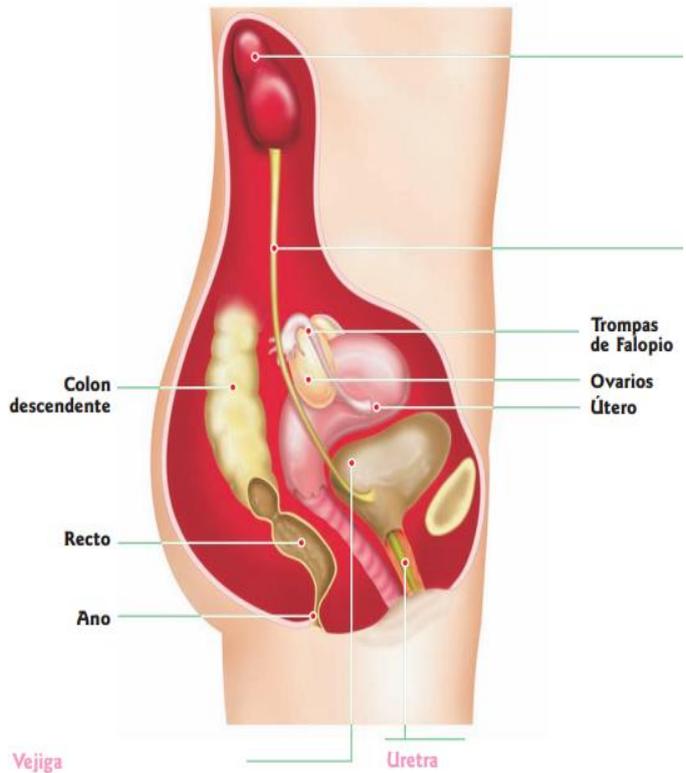
**SISTEMA EXCRETOR MASCULINO:  
vista frontal**



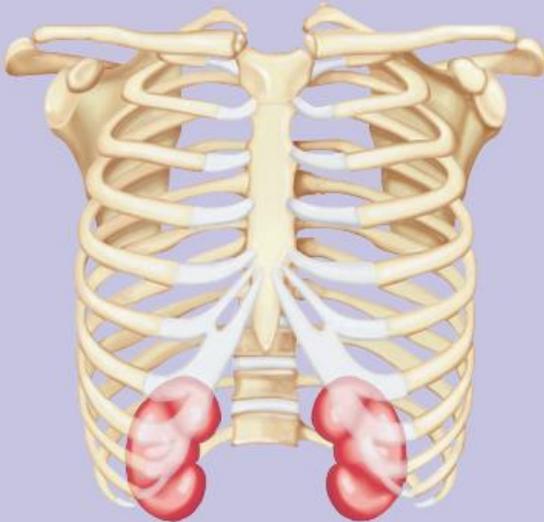
**SISTEMA EXCRETOR MASCULINO:  
vista lateral**



**APARATO EXCRETOR FEMENINO:  
vista lateral**



**UBICACIÓN DE LOS RIÑONES  
EN RELACIÓN CON EL ESQUELETO**



Ambos riñones se apoyan sobre la pared abdominal posterior, por detrás del peritoneo, uno a la derecha y otro a la izquierda de la columna vertebral, a la altura de las dos últimas vértebras dorsales y las tres primeras lumbares.

# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) ¿Cuál es la función del sistema excretor?
- 2) Nombre 2 órganos del sistema excretor-
- 3) ¿Cuáles son las funciones del riñón?

# El sistema nervioso

---

La totalidad de las funciones del cuerpo humano se lleva a cabo bajo la coordinación y la supervisión del sistema nervioso, cuya unidad estructural es la neurona. Gracias a él, se pueden percibir los cambios en el medio interno y el externo, reaccionar ante los estímulos y realizar todos los trabajos que necesita el organismo para funcionar.

Una parte del sistema nervioso —la parte central— se concentra dentro del cráneo y de la columna vertebral, y otra parte —la periférica— se dispone por fuera de ese estuche.

La parte central constituye el sistema nervioso central, al que nos referiremos, en adelante, utilizando la sigla SNC. Está integrado por cerebro, cerebelo, istmo del encéfalo y bulbo, que en conjunto se denominan encéfalo, y por la médula espinal o raquis. El encéfalo se aloja dentro de la cavidad craneana, y la médula, dentro de la columna vertebral.

La parte periférica comprende dos sectores: el periférico y el autónomo.

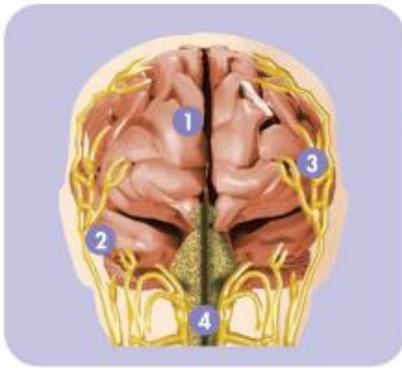
El sector periférico se denomina sistema nervioso periférico o de la vida de relación (SNP) y está formado por nervios que nacen del encéfalo y en la médula. Los que nacen del encéfalo salen por los agujeros del cráneo y se llaman nervios craneales.

El sector autónomo, llamado sistema nervioso autónomo (SNA) ha sido denominado de la vida vegetativa, porque controla y regula el mecanismo de los órganos que intervienen en las funciones de nutrición y reproducción. Está formado por dos cordones nerviosos y un conjunto de ganglios.

## Funciones del sistema nervioso

- Establecer la relación entre el individuo y el ambiente en que se encuentra.
- Presidir y regular el mecanismo funcional de los diversos aparatos y sistemas que lo integran.

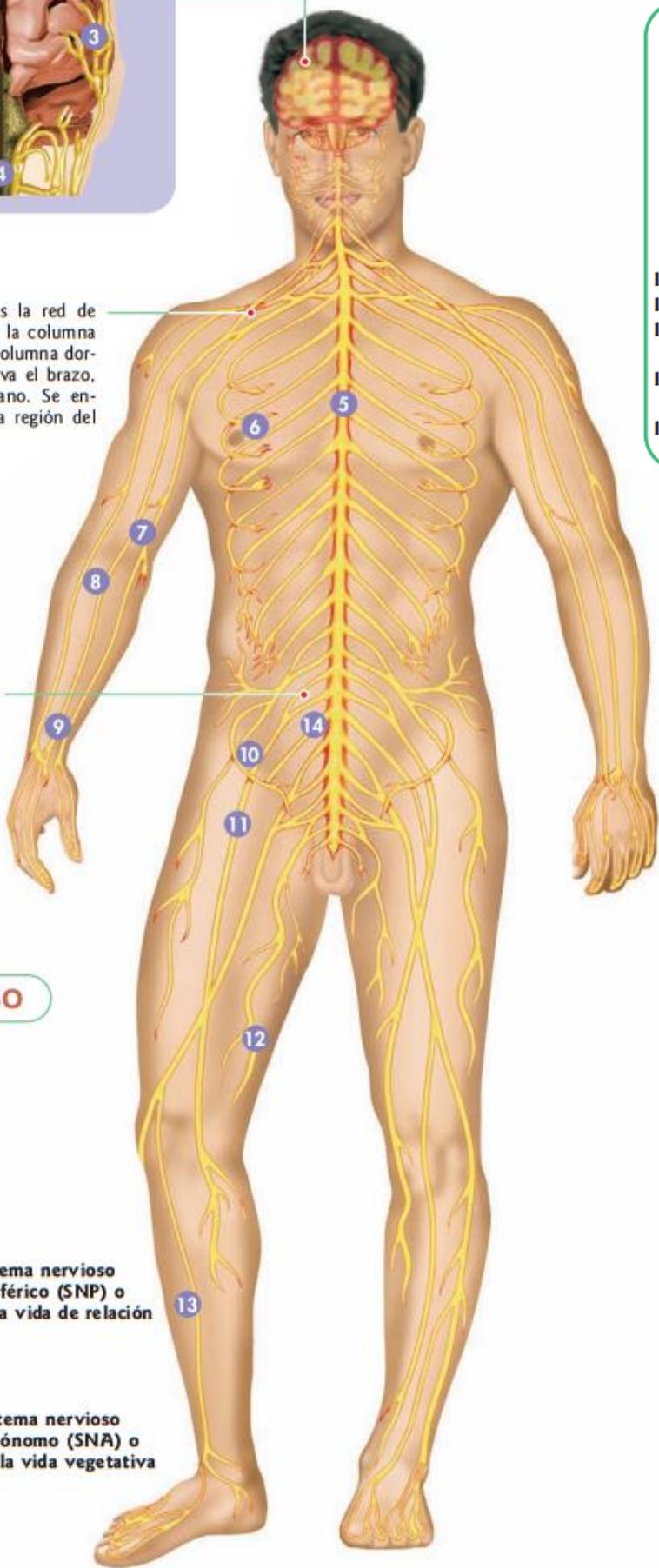
Para lo primero, cuenta con el SNC, cuyo funcionamiento es voluntario y consciente; para lo segundo, con el SNP, de acción involuntaria e inconsciente, que ha sido llamado de la vida de relación porque permite al individuo su relación con el medio. Esa vida de relación la realiza mediante la locomoción, la fonación y los sentidos.



1. Cerebro
2. Nervio facial
3. Nervio frontal
4. Bulbo raquídeo
5. Médula espinal
6. Nervios intercostales
7. Nervio músculo cutáneo
8. Nervio radial
9. Nervio cubital
10. Nervio lumbo-sacro
11. Nervio crural
12. Nervio safeno interno
13. Nervio tibial anterior
14. Nervio femoral

**Plexo braquial.** Es la red de nervios raquídeos de la columna cervical inferior y la columna dorsal superior, que inerva el brazo, el antebrazo y la mano. Se encuentra ubicado en la región del cuello y del hombro.

**Plexo lumbar.** Está formado por las raíces anteriores de los primeros 5 nervios lumbares.



**SISTEMA NERVIOSO**



## El sistema nervioso central

Es el encargado de recibir y procesar toda la información recogida por las terminaciones nerviosas y elaborar las respuestas correctas. Se denomina así por su ubicación dentro del cuerpo. Está formado por el encéfalo y la médula espinal.

El sistema central se encuentra envuelto totalmente por tres membranas de tejido conectivo, llamadas meninges. Entre ellas quedan espacios por los que constantemente circula un fluido casi transparente, denominado líquido cefalorraquídeo. Una de sus funciones es la nutrición, pero además impide que los órganos mencionados se golpeen contra las paredes del conducto vertebral y de la caja craneana.

## El sistema periférico

Del encéfalo y la médula salen los nervios que transmiten la información necesaria del exterior y el interior del organismo. El sistema se completa con dos cordones nerviosos y con engrosamientos que constituyen los ganglios.

Los nervios están constituidos por fibras nerviosas (prolongaciones de las neuronas) que se encuentran reunidas en haces, rodeados exteriormente por tejido conjuntivo. De acuerdo con las fibras nerviosas que los forman, se clasifican en:

- sensitivos, que llevan la información del exterior a los centros nerviosos (médula y encéfalo);
- motores, que conducen las respuestas elaboradas en los centros nerviosos hasta los músculos o las glándulas;
- mixtos, formados por fibras sensitivas y motoras. Según el lugar de origen, los nervios se clasifican en craneales y raquídeos.

Los nervios craneales son doce. Tienen un origen real, que es el núcleo gris o región donde se encuentran las neuronas cuyos axones los forman, y un origen aparente, que es el lugar en el que se los ve aparecer.

# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) Nombre 2 funciones del sistema nervioso.
- 2) ¿En qué dos partes se divide el sistema nervioso?
- 3) ¿Cuál es la función de cada una de esas partes?

# El sistema endocrino

---

Así como las máquinas necesitan ciertos fluidos para funcionar, nuestro organismo también necesita algunas sustancias que fabrica él mismo para su normal desempeño. Ellas son las hormonas, que son segregadas por las glándulas endocrinas.

En los seres humanos, las hormonas se originan en glándulas del sistema endocrino, que actúa en forma simultánea y coordinada con el sistema nervioso, regulando el funcionamiento de los órganos de un ser vivo.

Las glándulas endocrinas no tienen comunicación con el exterior, de modo tal que la porción secretora de la glándula queda aislada y se relaciona con una red de capilares sanguíneos, en los cuales vierte su producto de secreción (hormonas). Es decir, son glándulas sin ducto. Las glándulas exocrinas, en cambio, segregan sustancias a través de ductos, como las sudoríparas. También hay glándulas mixtas, con componentes endocrinos y funciones exocrinas simultáneas. Por ejemplo, el páncreas.

Las hormonas son mensajeros químicos, producidos como respuesta a determinados estímulos provenientes del interior o del exterior del organismo. Presentan la particularidad de reconocer las células sobre las que deben actuar (células blanco), ya que éstas poseen receptores específicos para cada hormona. Cuando las hormonas llegan a la célula, ésta produce una síntesis y modifica su metabolismo.

En términos generales, las hormonas tienen las siguientes características comunes:

- se producen en una parte del organismo y ejercen su acción en otra parte;
- actúan sobre el metabolismo celular;
- influyen en el comportamiento del ser vivo;
- difieren una de otra desde el punto de vista químico;
- la acción hormonal generalmente es lenta.

## Los sistemas de control

El hipotálamo controla la producción de hormonas trópicas de la hipófisis. A través de estas hormonas, la hipófisis actúa sobre las glándulas para que éstas produzcan sus propias hormonas. Pero el aumento de una determinada hormona provoca el proceso contrario, impidiendo una mayor secreción. Este mecanismo se denomina retroalimentación negativa o inhibición de retroalimentación.

## Las glándulas de secreción interna

Son las siguientes: la hipófisis, la epífisis, la tiroides, el timo y las suprarrenales.

### Hipófisis

Regula el funcionamiento de todas las glándulas endocrinas, por eso se la llama cerebro endocrino. Llamada también pituitaria, se aloja en la silla turca del esfenoides. Es un órgano pequeño, de apenas 1 cm. Está suspendida por medio de un péndulo —el tallo hipofisario— mediante el cual se relaciona en forma directa con el hipotálamo e indirectamente a través de él con otras partes del cerebro.

Comprende dos lóbulos totalmente diferentes: el anterior o adenohipófisis y el posterior o neurohipófisis. Entre ambos existe otro más pequeño, el lóbulo intermedio, que en los reptiles y anfibios se relaciona con cambios de coloración vinculados con la defensa y la atracción sexual, pero cuya función en el hombre es aún desconocida.

## Tiroides

Está formada por dos lóbulos laterales unidos por un istmo, que se ubican en la base del cuello por delante de la laringe y de los primeros anillos traqueales. Al observar un trozo de tiroides en el microscopio, se comprueba que está constituida por esferas huecas de paredes celulares que extraen yodo de la sangre y lo combinan con un aminoácido para formar dos hormonas: la tiroxina y la calcitonina; esta última, encargada de disminuir la concentración de calcio en la sangre y aumentarlo en los huesos. Ambas se almacenan en el interior de las vesículas, que contienen una sustancia gelatinosa, y posteriormente se vierten en la sangre.

## Paratiroides

Estas cuatro pequeñas glándulas, semejantes a granos de trigo, se encuentran ocultas por detrás de las tiroides. Sin embargo, son esenciales para la vida, pues su extirpación ocasiona la muerte en pocos días.

## Suprarrenales

También llamadas adrenales, se encuentran en el polo superior de los riñones. Cada una está formada por otras dos, totalmente independientes: la corteza y la médula. La corteza o cortical suprarrenal, ubicada por fuera, es absolutamente indispensable para la vida.

## Timo

A partir de los 13 ó 14 años, comienza a involucionar; queda totalmente atrofiada alrededor de los 18 años.

## Glándulas mixtas

Son las que poseen conductos por los que vierten sustancias a otros órganos o al exterior, y son células especializadas en producir hormonas, que vierten directamente en el torrente sanguíneo: páncreas y glándulas sexuales.

## Páncreas

Su función como glándula exocrina ya la vimos anteriormente. Incluidas entre los acinos glandulares, como si fueran islitas en el mar, se encuentran pequeñas formaciones constituidas por un tejido diferente. Las observó por primera vez un científico alemán, Langerhans, en 1969, y por eso hoy se conocen como islotes de Langerhans. El conjunto de islotes funciona como una glándula de secreción interna. Es decir, se da el caso excepcional de un órgano disperso dentro de otro órgano, con el cual no guarda ninguna relación.

Los islotes están formados por dos clases de células:

- las células alfa, grandes y periféricas, producen la hormona glucagón;
- las células beta, muy pequeñas, secretan insulina.

## Glándulas sexuales

Los ovarios producen dos hormonas: el estrógeno y la progesterona. La primera es la responsable de los caracteres sexuales secundarios, mientras que la segunda está relacionada con la preparación del útero para la anidación, es decir, la implantación del embrión en el útero.

Los testículos producen testosterona, responsable de los caracteres sexuales secundarios masculinos y del desenvolvimiento normal del aparato reproductor.

Las glándulas sexuales están controladas por dos hormonas hipofisarias: la folículo-estimulante y la luteinizante.

# PREGUNTAS DE REPASO

---

- 1) ¿Qué sustancias segregan el sistema endócrino?
- 2) Nombre 3 características de las hormonas.
- 3) Nombre 3 glándulas de secreción interna.
- 4) Nombre 2 glándulas mixtas.

# El sistema reproductor femenino

---

Las mujeres poseen órganos especializados para producir óvulos (células sexuales femeninas) y recibir espermatozoides (células sexuales masculinas) que pueden llegar a fecundar a aquéllas. También están preparadas para que un nuevo ser se forme en su interior. Este sistema se completa con órganos externos, que lo protegen y le proporcionan placer a la mujer durante el ejercicio de su sexualidad.

Para estudiar el sistema reproductor femenino, se lo divide de acuerdo con la ubicación de sus órganos. Éstos son externos (que desempeñan una función importante durante el acto sexual y el coito) e internos (que se alojan en la pelvis y están relacionados con la fecundación y la gestación).

## ÓRGANOS EXTERNOS

**Labios mayores:** Son repliegues de la piel que protegen las otras partes de la vulva.

**Labios menores:** Son pliegues de color rojizo que recubren la salida de la vagina.

**Clítoris:** Es una estructura pequeña ubicada en la unión anterior de los labios menores, cuya función es exclusivamente de gozo.

## ÓRGANOS INTERNOS

**Ovarios:** Son dos órganos de forma ovalada, parecida a una almendra, de color grisáceo y aspecto granuloso.

**Trompas de Falopio:** Son dos órganos de forma tubular y alargada, de aproximadamente 12 cm de longitud, que se extienden desde el ovario hasta el útero.

**Útero:** Es un órgano hueco ubicado entre la vejiga (por delante) y el recto (por detrás). Tiene forma de pera. Sus paredes son gruesas y están formadas por una abundante capa muscular, denominada miometrio.

**Vagina:** Es un conducto aplanado de unos 20 cm de longitud. Su extremo superior rodea la parte inferior del cuello uterino.

## Ovarios

Los ovarios o glándulas sexuales femeninas son cuerpos destinados a producir las gametas sexuales femeninas u óvulos y a producir las hormonas femeninas (estrógenos y progesterona). Observando un corte, el ovario presenta dos zonas bien diferenciadas: una zona central, que es la sustancia medular, constituida por numerosos vasos sanguíneos, y una zona periférica o cortical, que rodea a la primera y contiene, irregularmente diseminados en un estroma conjuntivo, los folículos de Graaf, cada uno de los cuales encierra un óvulo inmaduro. Además, están cubiertos en toda su extensión por una capa de células epiteliales, cuyo conjunto constituye el epitelio ovárico.

## Trompas de Falopio

Cada trompa presenta tres porciones que son, de adentro hacia afuera:

- una porción interna o intersticial, situada en el propio espesor de la pared del útero, entre el borde lateral y el borde superior;

- un cuerpo, que está en relación con las asas intestinales;
- un pabellón, que tiene la forma de un ancho embudo.

Su base está profundamente recortada en una serie de lengüetas, llamadas fimbrias, importantes en el momento de captar el óvulo. Dentro de las trompas, el ovocito se desplaza por movimientos peristálticos de la pared, formada por músculos lisos, y por el batido de las ciliadas de las células de la mucosa interna. El tercio externo de la trompa es el lugar donde ocurre la fecundación, es decir, la unión del óvulo con el espermatozoide.

## El útero

Las distintas capas tisulares que lo conforman reflejan su actividad. Posee una capa interna vascular, el endometrio, que se desprende en parte durante la menstruación y que, durante el embarazo, permite la implantación y la nutrición del embrión. Una capa muscular gruesa, el miometrio, provoca la expulsión del hijo al nacer (con contracciones máximas en el parto).

Provoca también el desprendimiento de parte del endometrio durante la menstruación, así como también facilita la movilidad de los espermatozoides en su trayecto ascendente en busca del ovocito. Por fuera está protegido por tejido conectivo expansible.

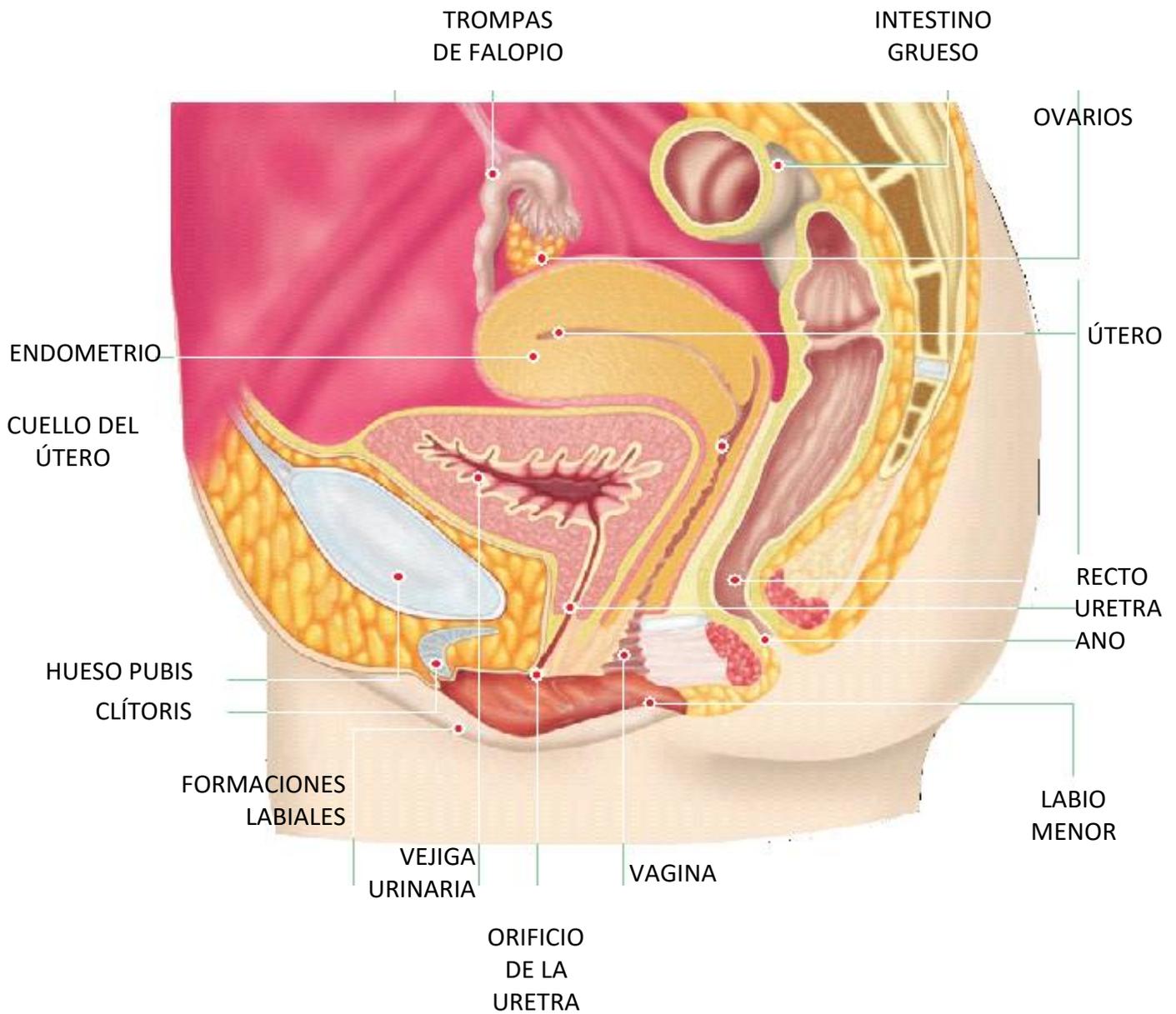
## La vagina

Las paredes vaginales son muy extensibles y además muy elásticas. La extremidad superior de la vagina es un orificio circular que abraza al cuello uterino y se adhiere a él íntimamente. Gracias a esta adherencia, existe en todo el contorno del hocico de Tenca, y entre éste y la vagina, un canal circular que se designa con el nombre de fondo de saco de la vagina. En la extremidad inferior, se abre en la vulva un orificio elíptico, entre el meato urinario y el ano.

La vagina permite el paso del flujo menstrual y constituye el canal de parto. El revestimiento vaginal es rico en glucógeno que, por acción bacteriana, se transforma en ácido láctico, por lo cual su pH es ácido (entre 4 y 5).

## ÓRGANOS GENITALES EXTERNOS

El conjunto de los órganos sexuales externos de la mujer constituyen la vulva, situada entre las caras internas de los muslos. La vulva, ubicada debajo de la vagina, se compone de las formaciones labiales, el espacio interlabial y un órgano eréctil, el clítoris.



## PREGUNTAS DE REPASO

- 1) ¿Cómo se denominan a las células sexuales femeninas?
- 2) Nombre 2 órganos externos y 2 órganos internos.
- 3) Nombre 2 funciones del útero.

# El sistema reproductor masculino

---

Desde el punto de vista fisiológico, el sistema genital de los varones sirve para el coito, la reproducción y la producción de hormonas. Como comparte algunas estructuras con el sistema excretor, también cumple la función de eliminar la orina.

El sistema reproductor masculino presenta las siguientes estructuras:

- las glándulas sexuales o testículos;
- los conductos de transporte (epidídimo y uretra);
- glándulas anexas exocrinas (próstata y vesículas seminales);
- pene.

## Uretra.

Es un largo conducto que se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la extremidad libre del pene. Sirve para la evacuación de la orina y del semen. Tiene forma de S y mide aproximadamente 20 cm. Termina en el vértice del glande con un orificio en forma de hendidura vertical: el orificio urogenital.

## Próstata.

Es una glándula que se desarrolla alrededor de la porción inicial de la uretra, situada en la excavación pélvica, inmediatamente por debajo de la vejiga. Tiene forma de cono, es de color gris, de consistencia dura y de unos 28 cm de largo. Esta glándula crece rápidamente durante la pubertad y se atrofia durante la ancianidad. El líquido que forma esta glándula es alcalino y neutraliza la acidez de la vagina, ya que los espermatozoides no sobreviven en un medio ácido.

## Epidídimo.

Es un tubo de aproximadamente 7 cm de largo, enrollado, a modo de casquete, sobre el testículo, donde los espermatozoides se almacenan y maduran

## Glándulas de Cowper.

Son dos (derecha e izquierda) y segregan un fluido que contribuye a lubricar el pene durante la excitación sexual. También son llamadas glándulas bulbouretrales. Tienen forma de pequeñas ramas redondeadas del tamaño de una lenteja. Su conducto excretorio se abre en la parte posterior de la uretra

## Testículos.

Son dos órganos que cumplen con la función de formar los espermatozoides y la testosterona, que es la hormona sexual masculina. Están ubicados en las bolsas escrotales, que presentan un aspecto de prominencia voluminosa impar, situada delante de la sínfisis pubiana, en el espacio que queda por delante de los muslos. La piel de las bolsas es delgada, oscura, extensible y elástica, cubierta de pelos, y con glándulas sudoríparas y sebáceas luego de la pubertad. Estas bolsas sirven para mantener una temperatura testicular adecuada para la formación de los espermatozoides. Dicha temperatura debe ser 1 ó 2 grados inferior a la temperatura corporal.

Anatómicamente, el testículo está constituido por diferentes estructuras. La albugínea es una membrana fibrosa que rodea completamente al testículo y presenta tabiques hacia el interior,

dividiéndolos en aproximadamente 200 celdas o lóbulos. El tejido propio del testículo es una pulpa formada por conductos muy finos: los tubos seminíferos, que forman los espermatozoides. Entre ellos, se encuentran las células intersticiales, que forman la hormona sexual masculina o testosterona (responsable de los caracteres sexuales secundarios, como la barba, etc.). Fuera del testículo se encuentran los conductores de los espermatozoides: conductos eferentes y epidídimo. Los conductos eferentes conducen los espermatozoides desde los tubos seminíferos hasta el epidídimo

## **Pene.**

Es el órgano copulador del hombre, cuya función es llevar el semen al aparato genital femenino durante el coito. Está situado inmediatamente encima de la bolsa, delante de la sínfisis pubiana. En estado de flacidez, mide 10 a 11 cm de largo por 8 a 9 cm de circunferencia. Durante la erección, alcanza aproximadamente 15 a 16 cm de largo por 11 a 12 cm de circunferencia. Externamente está formado por el glande, que es el extremo distal del pene, y el prepucio, que es un repliegue tegumentario que envuelve y protege al glande.

Internamente, rodeando a la uretra, el pene presenta formaciones eréctiles: el cuerpo esponjoso y los cuerpos cavernosos, que son columnas de tejido conectivo esponjoso, recorridas por numerosos vasos sanguíneos. En el estado de reposo, estos vasos permanecen casi vacíos, mientras que frente a un estímulo sexual se llenan de sangre, provocando la erección del pene

## **Conducto deferente.**

Nace en el epidídimo, mide 35 a 45 cm de largo y pasa a través del conducto inguinal a la cavidad abdominal para unirse con la uretra. Antes de que ocurra esto, cada conducto deferente se hunde por detrás de la vejiga urinaria, penetra en la próstata y se une a un conducto de la vesícula seminal para dar origen al conducto eyaculador. Éstos son dos conductos (derecho e izquierdo) cortos, pasan a través de la próstata y se vacían en la uretra, volcando en ella el esperma, formado y almacenado en la vesícula y la próstata

## **Vesícula seminal**

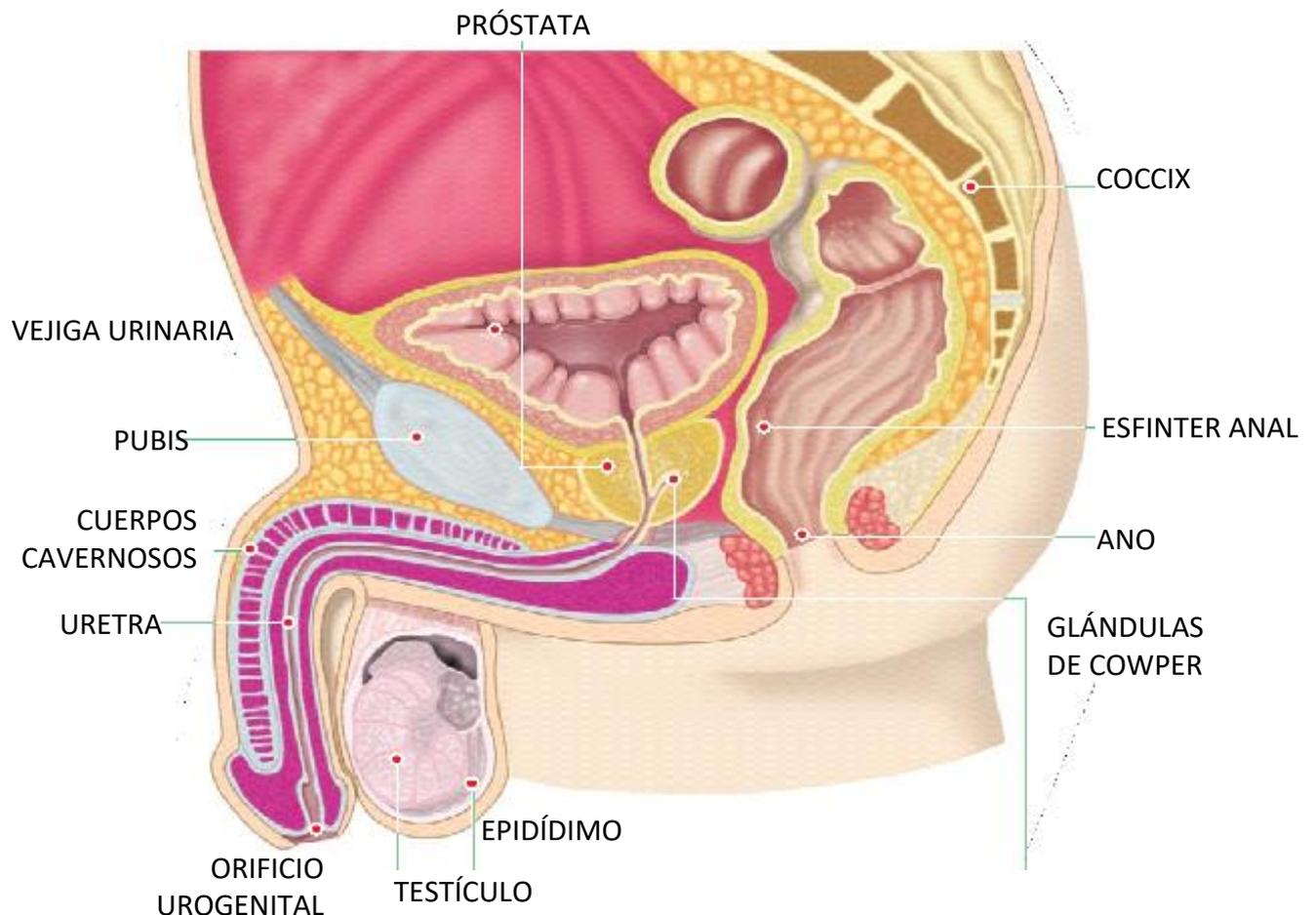
Son dos, derecha e izquierda, situadas entre la vejiga y el recto. Estas glándulas son receptáculos membranosos extensibles y contráctiles, de unos 6 cm de largo, en los cuales se acumula el esperma a medida que se va elaborando. Segregan un líquido alcalino de color blanco, con alto contenido en fructosa y otros nutrientes. En las vesículas se forma el 60 % del semen

## **Fisiología reproductiva en el hombre**

La función reproductora del hombre comienza en la pubertad y continúa toda la vida. Los espermatozoides se desarrollan a lo largo de las paredes de los túbulos seminíferos testiculares. Cuando maduran, emigran hacia el epidídimo, en donde sufren una nueva maduración.

Durante la eyaculación, se elimina el semen, formado por millones de espermatozoides y por las secreciones de los conductos deferentes, las vesículas seminales, la próstata, las glándulas bulbouretrales e innumerables glándulas secretoras de mucus, que se encuentran a lo largo de la uretra. El semen es ligeramente alcalino (pH 7,3 a 7,5), de aspecto lechoso, y tiene una densidad cercana a la del plasma.

Una gran variedad de estímulos provocan la erección del pene: las arterias del pene se dilatan y la musculatura asociada impide el retorno de la sangre venosa; cuando el tejido cavernoso se ingurgita de sangre, se producen el alargamiento y el endurecimiento del pene. La erección del pene permite su introducción en la vagina durante el acto sexual. A su vez, la estimulación del pene provoca la contracción de los músculos del escroto y de los músculos que rodean al epidídimo y al conducto deferente, provocando el pasaje de los espermatozoides hacia la uretra. En su trayecto reciben el aporte de las vesículas seminales, de la próstata y de las glándulas bulbouretrales. Finalmente el músculo bulbocavernoso voluntario se contrae, produciéndose la eyaculación. El semen sale de la uretra con las sensaciones asociadas al orgasmo. Su volumen aproximado es de 3 a 6 ml por eyaculación.



## PREGUNTAS DE REPASO

- 1) Nombre 3 funciones del sistema reproductor masculino.
- 2) Nombre 4 estructuras del sistema reproductor masculino.
- 3) ¿Qué contiene el semen y qué características tiene?

# Bibliografía

---

Anatomía y Fisiología del Cuerpo Humano, Cultural Librería Americana S.A., Grupo Clasa, Buenos aires, 2004.