

CIENCIAS NATURALES

2do año

Profesora: Ferreyra Valeria

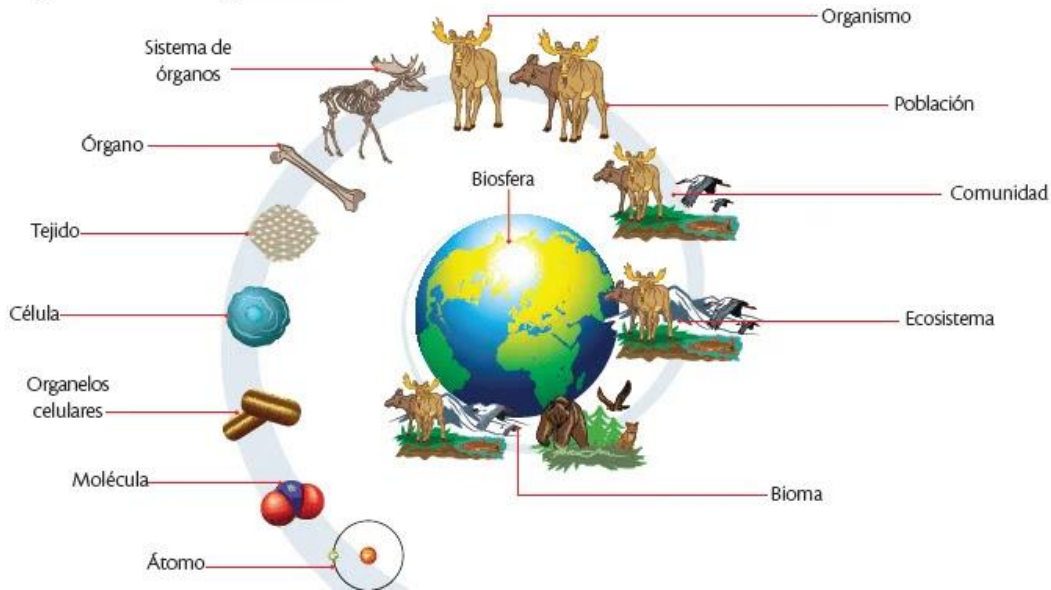
2024

Niveles de organización

Esta categorización parte del principio de que si bien todo lo que existe en el universo está compuesto por átomos, estos se combinan en diferentes formas, lo que origina organismos y compuestos con estructuras mucho más complejas que otras.

Cuando hablamos de *niveles de organización*, hacemos referencia a cada uno de los diferentes grados de complejidad en los que se organiza la materia.

Niveles de organización biológica de los seres vivos



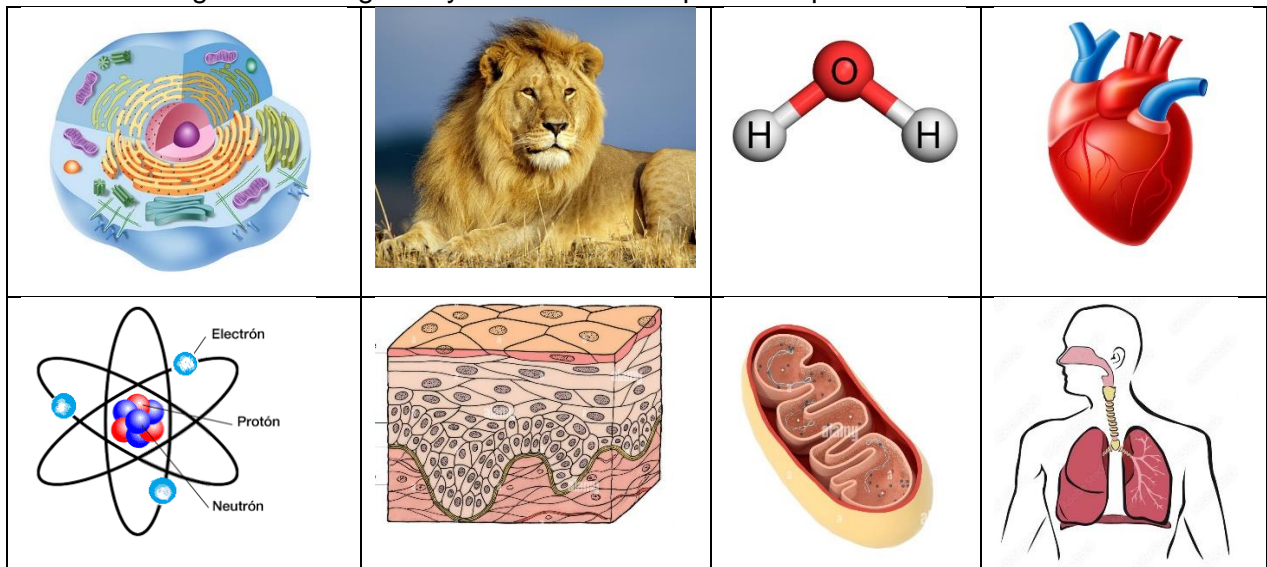
1. **Nivel atómico.** Comprende los átomos, a su vez, están conformados por partículas subatómicas llamadas; protones, neutrones y electrones.
2. **Nivel molecular.** Diferentes combinaciones de átomos semejantes o diferentes entre sí forman moléculas. Las moléculas pueden organizarse más complejas, como por ejemplo las proteínas, ADN, molécula de agua, etc.
3. **Nivel organular.** Agrupaciones de moléculas y macromoléculas. Esta categoría se encuentra en el citoplasma de la célula. Un ejemplo sería el aparato de Golgi.
4. **Nivel celular.** Comprende células. Está compuesta por diferentes combinaciones de moléculas y se clasifican en dos tipos: células procariotas y células eucariotas.
5. **Nivel tisular.** En este nivel se encuentran los tejidos, que son estructuras formadas por combinaciones de células. Ejemplo: tejido epitelial que forma la epidermis.
6. **Nivel de órganos.** Se refiere al nivel compuesto por todos los órganos de un ser vivo.
7. **Sistemas de órganos o aparatos.** El nivel de organización sistémico está conformado por un conjunto de órganos que cumplen una función común.
8. **Organismo.** Es el nivel que nos encontramos todos los seres vivos, que a su vez estamos conformados por todos los niveles anteriores.
9. **Población.** Es el nivel en el que se agrupan varios organismos que pertenecen a una misma especie y que comparten territorio y recursos.
10. **Comunidad.** En este nivel de organización coexisten poblaciones de especies diferentes en las que establecen relaciones esenciales para la supervivencia.
11. **Ecosistema.** Se establecen relaciones complejas entre seres vivos de distintas especies y comunidades entre sí, así como con el espacio físico que los rodea.
12. **Bioma.** Es el nivel de organización de la materia formado por ecosistemas más grandes y complejos en los que prevalece alguna característica (temperatura, clima).

Actividades:

1) Lee atentamente los siguientes enunciados, y encierra la correcta.

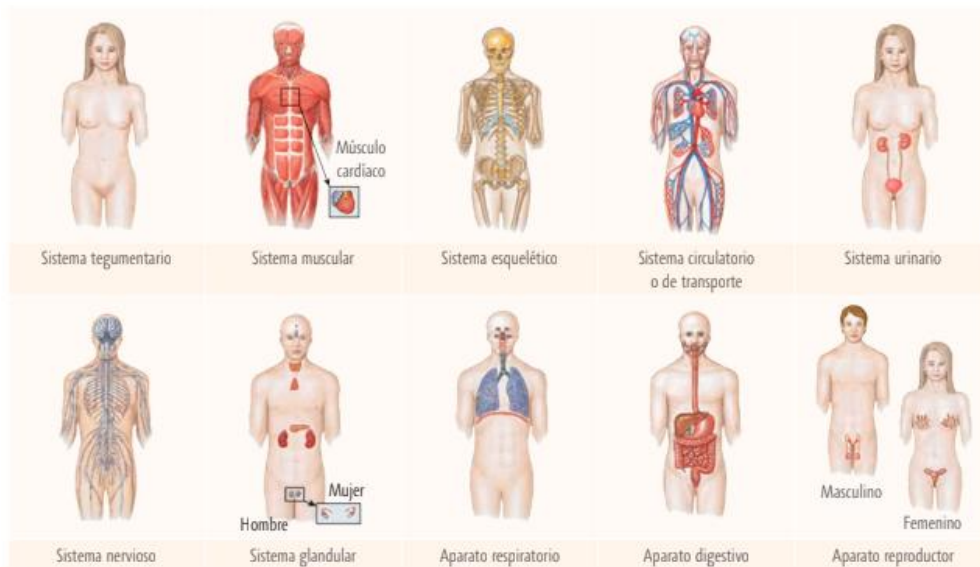
- ❖ Se denomina órganos a:
 - Los átomos
 - Conjunto de células.
 - Unión de todos los sistemas.
 - Conjunto de tejidos.
- ❖ Nivel que corresponde a la unión de varias células:
 - Nivel tisular.
 - Nivel celular.
 - Nivel atómico.
 - Nivel de organismo.
- ❖ Nivel en que se comienza a hablar de vida:
 - Nivel atómico
 - Nivel organismo.
 - Nivel celular
 - Nivel molecular.

2) Observa las siguientes imágenes y señalar el nivel que corresponde:



Sistemas y aparatos

Se forman por la unión de diferentes órganos que contribuyen a realizar una función general y común mediante secuencias de acción. Se diferencian entre sí, debido a la dependencia que tienen entre sí los órganos que los conforman. Los órganos que forman los sistemas son homogéneos o semejantes por su estructura y origen, pero realizan su función de manera independiente; si uno de ellos llega a fallar o falta, todos los demás pueden continuar realizando su función. En cambio, los órganos que forman los aparatos son heterogéneos o muy diferentes entre sí, pero llevan a cabo su función de manera coordinada y dependiente, de tal modo que, si un órgano falla, todo el aparato y el organismo completo, se dañará. En este nivel destacan los siguientes sistemas y aparatos, que pueden apreciarse en la siguiente imagen.



Integración de los sistemas de nutrición

La nutrición se trata del proceso de obtención de los nutrientes que se encuentran en los alimentos, a través de un conjunto de procesos físicos y químicos, y que lleguen a todas las células, para que éstas funcionen. Los nutrientes son compuestos químicos contenidos en los alimentos que aportan a las células todo lo que necesitan para vivir.

El primer aparato que contribuye al proceso de la nutrición es el **aparato digestivo** que transforma la materia orgánica en moléculas asimilables por las células del organismo. El uso de los nutrientes por las células para obtener energía, abarcando la necesidad de oxígeno procedente del exterior que debe incorporarse a través del **aparato respiratorio**.

Para llevar los nutrientes a las células del cuerpo, utiliza **aparato circulatorio**. En estos procesos se producen sustancias de desecho, que deben ser eliminadas por un **aparato excretor**. Cada nutriente tiene una función biológica distinta, hay sustancias que proporcionan energía o que ayudan a desarrollar diferentes estructuras del organismo (hidratos de carbono, grasas y proteínas, mientras que otras permiten un buen funcionamiento del organismo (vitaminas y minerales).

Los procesos que intervienen en la nutrición son:

- La **digestión**. El aparato digestivo se encarga de introducir el alimento en el organismo, y transformarlos en nutrientes sencillos utilizables por las células.
- La **respiración**. El aparato respiratorio se encarga de obtener el oxígeno necesario para las células y eliminar dióxido de carbono procedente del metabolismo celular.
- La **circulación**. El aparato circulatorio transporta los nutrientes, gases, productos de desechos y otras sustancias, uniendo a todas las células del organismo entre sí.
- La **excreción**. El aparato excretor elimina los productos de desechos procedentes del metabolismo celular, transportados por el aparato circulatorio, filtrando la sangre y expulsándolos a través de la orina.

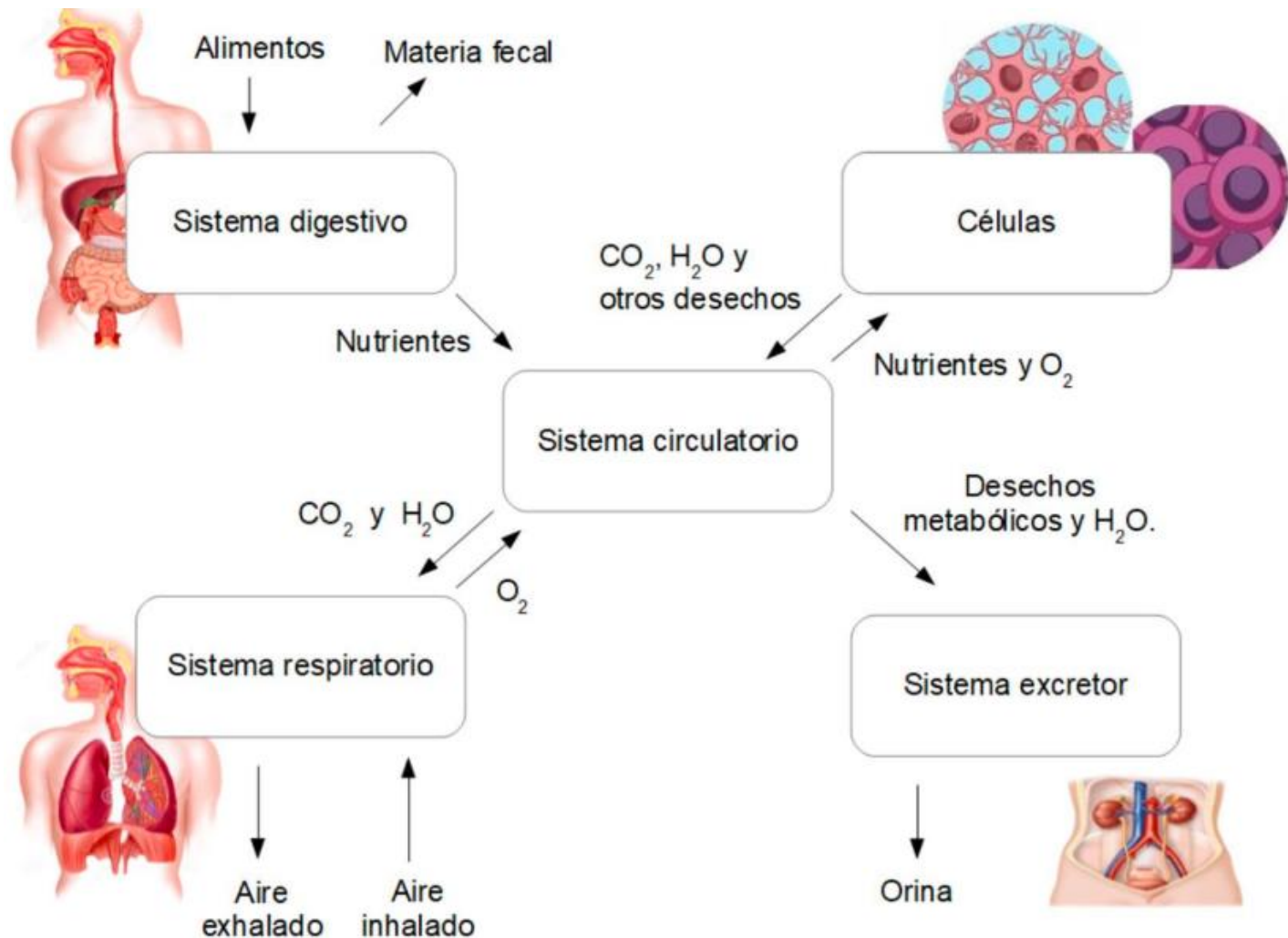


Imagen del proceso de nutrición.

Actividades: Observa la imagen del proceso de nutrición y responde:

1. ¿Cuáles son los sistemas de órganos que intervienen en el proceso de la nutrición?
2. Menciona las sustancias del medio que se incorporan en el organismo.
3. ¿Qué sustancias elimina el organismo al medio exterior? ¿A través de qué sistemas lo hace?
4. ¿Cuál de los sistemas intervinientes en la nutrición está en relación directa con los demás?

La estructura y función del sistema digestivo humano

En el ser humano y en otros vertebrados, el tubo digestivo y las glándulas accesorias llevan a cabo una serie de procesos mecánicos y químicos: ingestión, masticación, insalivación, deglución, digestión, absorción y egestión.

- La **digestión mecánica** es realizada por los dientes y por los movimientos peristálticos de los músculos del sistema digestivo.
- La **digestión química** es llevada a cabo por las enzimas, proteínas especiales de función catalítica, es decir, aceleradores y reguladoras de las reacciones químicas del metabolismo. Dichas enzimas son producidas por distintos órganos (glándulas salivales, estómago, páncreas e intestino delgado) y están contenidas en la **saliva** y en los **jugos digestivos**: gástrico, pancreático e intestinal.

¿Cómo actúan las enzimas en los distintos tipos de nutrientes orgánicos?

- Los **glúcidos o hidratos de carbono**, que aportan la energía en forma rápida durante el metabolismo celular, son degradados en la cavidad bucal gracias a las enzimas de la saliva, y luego en el intestino delgado, por las de los jugos pancreáticos e intestinales.
- Los **lípidos o grasas**, que aportan energía a largo plazo, es decir, constituyen una reserva energética para época de escasez, comienzan a ser degradados en el estómago por un enzima del jugo gástrico, y continúan en el intestino delgado, por las enzimas de los jugos pancreático e intestinal.
- En cuanto a los **nutrientes inorgánicos**, por ejemplo, el agua y las sales minerales, como son moléculas pequeñas no necesitan digerirse para ser absorbidas en el intestino.

EL SISTEMA DIGESTIVO

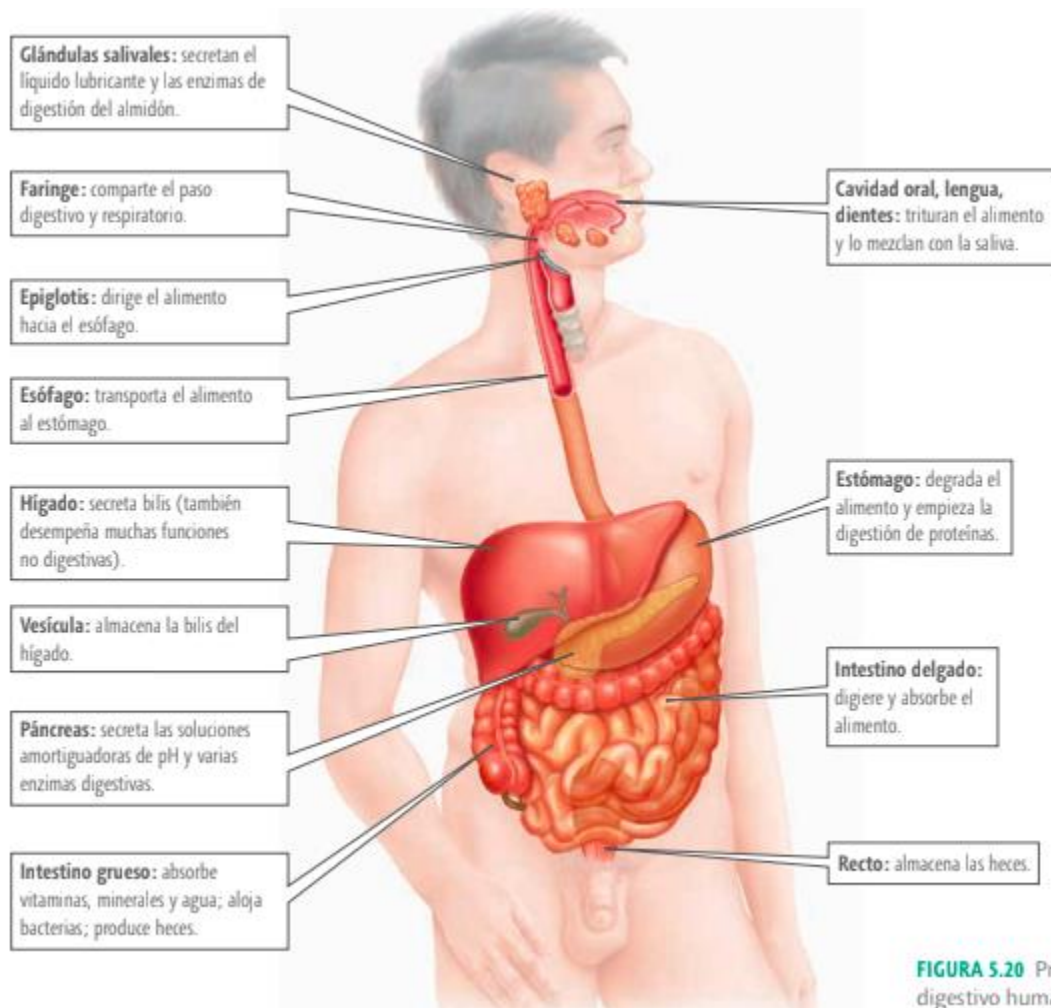
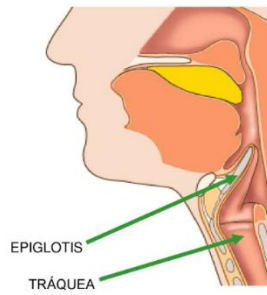


FIGURA 5.20 Principales órganos del aparato digestivo humano.

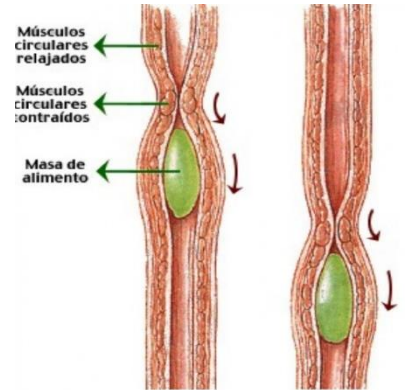
El sistema digestivo está compuesto por un largo conducto, el tubo digestivo, formado por los siguientes órganos: la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. Además, las siguientes glándulas anexas colaboran con la digestión, volcando sus secreciones al tubo digestivo: las glándulas salivales, el hígado y el páncreas.

En la **boca** ocurre la digestión bucal, que involucra la masticación y la salivación. En el proceso de masticación intervienen los dientes y los músculos masticadores de la mandíbula. En la salivación participa la saliva, originada por las **glándulas salivales**, que favorece la formación de **bolo alimenticio** e interviene en la degradación de los hidratos de carbono, por medio de una enzima, la **amilasa**. Una vez formado el bolo alimenticio, este es empujado por la lengua hacia la faringe.

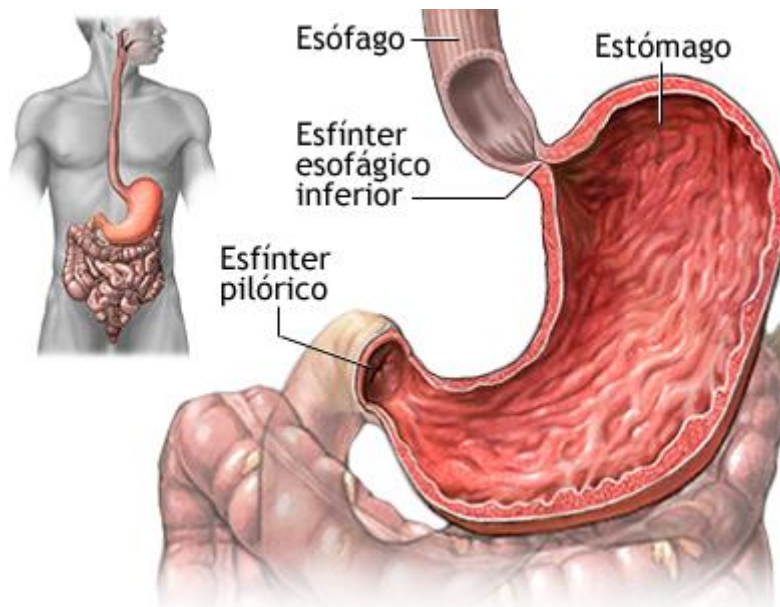


En la base de la lengua se encuentra la **epiglotis**, una estructura cartilaginosa ubicada en la base de la lengua. Su función principal es proteger las vías respiratorias durante la deglución, evitando que los alimentos y líquidos entren en la tráquea. Durante la ingestión de alimentos o bebidas, la epiglotis se **cierra automáticamente** para cubrir la entrada de la tráquea, desviando el bolo alimenticio hacia el esófago.

La **faringe** es un órgano musculoso que se comunica en su parte superior con las fosas nasales y en el inferior, con el esófago. Cuando el bolo alimenticio atraviesa la faringe, la respiración se detiene; si no fuera así, podría pasar alimento a los conductos respiratorios, y nos atragantaríamos. Al llegar al **esófago**, el bolo alimenticio es empujado por los músculos de las paredes hacia el estómago.

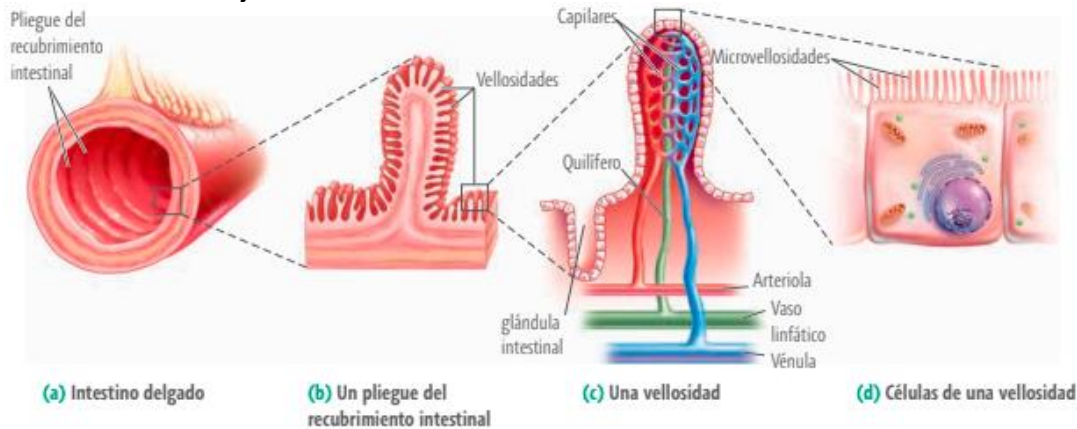


El **estómago** es un órgano en forma de bolsa que comunica con el esófago por medio de una válvula denominada **cardias**. Produce **jugo gástrico**, formado por ácido clorhídrico y enzimas. El ácido clorhídrico actúa como antiséptico, es decir que mata a las bacterias que pudieran haberse ingerido en alimentos que no fueron lavados correctamente y, además, proporciona un medio adecuado para la acción de las enzimas. Todo el tubo digestivo, está recubierto por **mucus** que facilita el deslizamiento de los alimentos y protege al estómago en la acción del ácido del jugo gástrico. Gracias a los movimientos de las paredes del estómago, llamados "movimientos peristálticos", la comida se mezcla con el jugo gástrico y se transforma en una pasta semilíquida, llamada **quimo**. Este pasará al intestino delgado a través del **píloro**, un orificio rodeado de musculatura que puede abrirse y cerrarse.



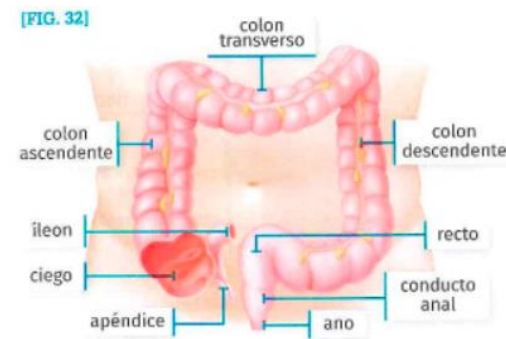
El **intestino delgado** mide alrededor de 7 metros y está dividido en dos partes, **el duodeno**, de solo 25 cm, y el **yeyuno**. El proceso de digestión continúa en el duodeno, gracias a la acción del **jugo intestinal**, la **bilis** (producida por el hígado) y el **jugo pancreático** (producido por el páncreas). A diferencia del jugo

pancreático, la bilis no se vuelca directamente en el duodeno, sino que previamente se almacena en la **vesícula biliar**. La pared del yeyuno está plegada sobre sí misma, formando vellosidades con forma de dedo. A su vez, las células que forman esta pared poseen **microvellosidades**, que aumentan la superficie de absorción del intestino y permiten el pasaje de los nutrientes hacia la circulación sanguínea. El quimo que ingresa al intestino delgado contiene carbohidratos y proteínas digeridos parcialmente. El quimo, se convierte en **quilo**. Los nutrientes del quilo, como se ya se mencionó, atraviesan las paredes del intestino delgado que están plegadas y forman las vellosidades. Allí ocurre la **absorción**: los nutrientes pasan al sistema circulatorio y son transportados a todos los tejidos.



El **intestino grueso** de un ser humano adulto mide alrededor de 1,5 metros y se encuentra inmediatamente después del intestino delgado. En el intestino grueso pueden diferenciarse las siguientes porciones:

- **Ciego.** es una pequeña bolsa de 6 cm de largo que se encuentra unido al **apéndice**.
- **Colon.** es la porción más extensa del intestino grueso. Se divide en 4 partes: **colon ascendente**, **colon transverso**, **colon descendente** y **colon sigmoideo**.
- **Recto.** Corresponde a los últimos 20 cm del tubo digestivo. Se comunica con el exterior a través del **esfínter anal o ano**.



A él llegan sustancias con gran contenido de agua y sales que no son útiles al cuerpo. El intestino compacta estas sustancias y recupera las sales y el agua. A través del proceso de compactación se forma la **materia fecal**, con la colaboración de las bacterias de la flora intestinal. La materia fecal se elimina por el ano, en un proceso llamado **defecación**.

EL ROL DEL APÉNDICE

El apéndice es un tubo sin salida conectado al ciego. Hasta hace poco se creía que no cumplía ninguna función y que debía extirparse cuando se inflamaba para evitar una peritonitis. Sin embargo, un grupo de investigación estadounidense dirigido por la científica Heather Smith descubrió que el apéndice sirve para prevenir enfermedades gastrointestinales.

El descubrimiento indica que el apéndice cumple un rol fundamental en el sistema inmune de los mamíferos y que el órgano sirve como "almacén" de bacteria beneficiosas capaces de reiniciar el funcionamiento del intestino luego de ser atacado por una infección. No obstante, la ausencia del apéndice no significa un riesgo, simplemente podría suponer un proceso más lento de recuperación de enfermedades, sobre todo de aquellas que llevaron a la pérdida de bacterias intestinales beneficiosas.

El hígado

El **hígado** es el órgano más grande del cuerpo, ya que pesa aproximadamente 1,5 kg y se aloja por debajo y a la derecha del diafragma. Actúa como centro de integración de distintas rutas metabólicas. El hígado no vierte enzimas al intestino sino bilis que contiene agua, iones (bicarbonato, sodio y calcio) y ácidos biliares, los cuales se sintetizan a partir de colesterol y ayudan a la emulsión de grasas.

Dentro de las funciones del hígado están la regulación de la glucosa en sangre y la síntesis y degradación de aminoácidos. La glucosa es el único "combustible" que utilizan el cerebro y los glóbulos rojos.

Por ello, su concentración debe estar muy regulada. Luego de la comida, la glucosa se almacena fundamentalmente como *glucógeno* en músculos e hígado. Cuando disminuye la glucosa en sangre, el glucógeno se reconvierte en glucosa. El balance entre síntesis y degradación del glucógeno permite mantener la glucosa en sangre relativamente constante.

Además, en el hígado se producen unos 800 ml diarios de bilis, que se almacenan y se concentran en la **vesícula biliar**. Luego, la bilis es liberada en el duodeno a través del conducto colédoco, formado por el cístico y el conducto hepático.

En ciertas condiciones anormales –cuando la secreción de bilis contiene dosis elevadas de colesterol– este y las sales biliares pueden precipitar, formando “piedras” de diversos tamaños, los **cálculos biliares**.

Enzimas pancreáticas

El **páncreas** es una glándula mixta compuesta por dos tipos de tejidos que se diferencian en dos sectores con funciones muy distintas. Estos sectores reciben el nombre de **páncreas endocrino** y **páncreas exocrino**.

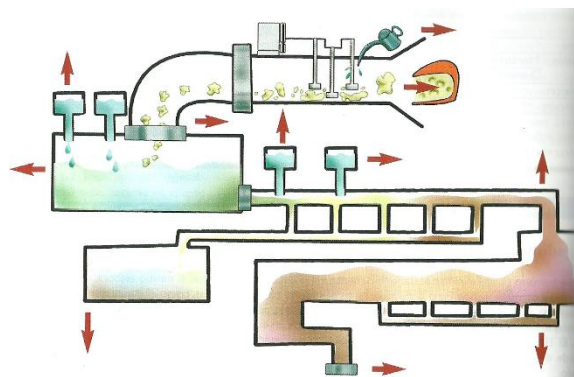
La porción endocrina del páncreas produce hormonas, como la insulina, que son mensajeros químicos que viajan por la sangre hasta sitios específicos donde cumplen determinadas funciones.

El páncreas exocrino secreta hacia el tubo digestivo agua, algunos iones, las enzimas amilasa pancreática y tripsina que degradan almidón y proteínas, respectivamente. Todas estas sustancias constituyen el jugo pancreático que viaja por el conducto pancreático y se libera en el duodeno. Dentro de las enzimas pancreáticas que encuentran; amilasas, lipasas y proteasas.

- **Amilasas pancreáticas.** Se encargan de procesar el almidón y otros azúcares presentes en los alimentos.
- **Lipasas pancreáticas.** Digieren las grasas del alimento y producen ácidos grasos y glicerol, que son absorbidos en el intestino delgado.
- **Proteasas.** En el páncreas se sintetiza la proenzima o zimógeno, una proteína larga que carece actividad enzimática de manera de permanecer inactiva dentro del páncreas y en su recorrido hasta el duodeno. Allí es fragmentada y se generan las proteasas tripsinas, quimotripsinas y carboxipolipeptidasa, que rompen las uniones peptídicas de las proteínas de los alimentos. Así se producen péptidos y aminoácidos que serán absorbidos en el intestino.

Actividad:

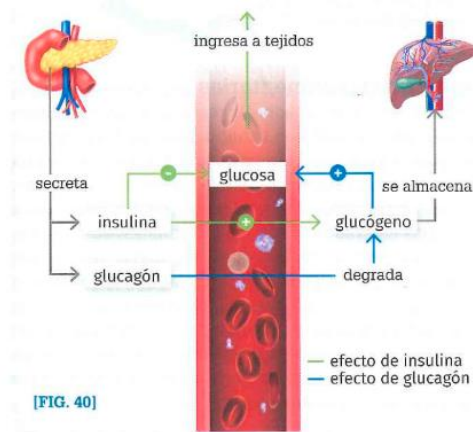
1. A continuación, se presenta una imagen que representa el sistema digestivo como una máquina. Deberás colocar al lado de cada flecha, el nombre del órgano, glándula o sustancia correspondiente que participe en alguno de los procesos que tienen lugar a lo largo del tubo digestivo.



2. Coloca V (verdadero) o F (falso) según corresponda. Justifica tu elección en todos los casos.
 - a. En la boca comienza la digestión mecánica y química de los nutrientes.
 - b. Por acción del jugo gástrico el bolo alimenticio se transforma en quilo.
 - c. La mayor absorción de los nutrientes ocurre en el intestino delgado.
 - d. En el intestino grueso se absorbe agua del quilo.
3. ¿Cuál es la diferencia entre la digestión mecánica y química? ¿Dónde ocurre cada una de ellas?

Regulación de la glucemia

El cuerpo humano regula la concentración de sustancias como la glucosa dentro de valores considerados saludables. La **glucemia** es la *cantidad o concentración de glucosa que circula por la sangre*. El páncreas es la glándula que controla la glucemia a partir de dos hormonas fundamentales: la insulina y el



glucagón. La **insulina** y el **glucagón** son *sintetizados por las células* del páncreas. El estímulo que lleva a su secreción es el descenso en los niveles circulantes de glucosa.

El principal factor que regula la secreción de insulina es un *aumento en el nivel de glucosa* en sangre. La insulina regula uno de los transportadores de glucosa celulares, por lo que disminuye la cantidad de glucosa que circula a través del torrente sanguíneo.

Entre comidas se produce una liberación constante de insulina, pero luego de una ingesta, el páncreas libera más insulina para que la glucosa pueda ser retirada de circulación y así ser aprovechada por los tejidos.

La insulina genera distintos tipos de respuestas en sus células efectoras: *aumenta la entrada de glucosa a la célula, estimula la formación de glucógeno* (sustancia de reserva de glucosa almacenada en músculos e hígado) y disminuye su degradación, entre otras respuestas.

Cuando disminuye la glucosa en sangre se secreta glucagón. Esta hormona aumenta los niveles de glucosa en sangre. El glucagón se dirige a sus células efectoras y realiza varias funciones. Entre ellas aumenta la degradación de glucógeno (lo que conduce un aumento de glucosa) y estimular la síntesis de glucosa a partir de otros precursores)

Actividad: Explica en un breve texto qué sucede si en un organismo hubiera una falla en la producción de insulina.

Importancia de los nutrientes

La **alimentación** resulta vital para el funcionamiento de cualquier ser vivo. Se bien se utilizan de forma indistinta las palabras *comer* y *alimentarse*, hay diferencias considerables. El término **comer** hace referencia al hecho de *masticar* y *deglutir* comida que puede o no tener nutrientes (por ejemplo, masticar papel). Mientras que **alimentarse** se emplea cuando se ingieren y digieren alimentos ricos en nutrientes. Muchos alimentos se consideran “vacíos de nutrientes” ya que aportan grandes cantidades de calorías (contenido energético) y sacian el hambre, pero contienen escasos nutrientes. Algunos de estos son los snacks, las golosinas, algunas bebidas gaseosas y alcohólicas, el azúcar de mesa, entre otros.

La **información nutricional** de cada alimento permite conocer la proporción de nutrientes y el aporte energético del mismo. Estos datos se comunican usualmente en las etiquetas de los envases de los alimentos y están regulados en la mayoría de los países.

Los **nutrientes** son elementos o compuestos químicos presentes en los alimentos que resultan necesarios para que las células lleven a cabo sus funciones. Según la composición química se reconocen como nutrientes los carbohidratos, las proteínas, los lípidos, los ácidos nucleicos, las vitaminas, los minerales y el agua.

Los nutrientes también se clasifican de acuerdo a otros parámetros como la cantidad de energía que aportan, la importancia en las reacciones metabólicas, la función que desempeñan y la cantidad requerida por el organismo.

Según la cantidad de energía que aportan los nutrientes pueden ser **calóricos**, es decir que brindan gran cantidad de energía, o **no calóricos**, aquellos que contienen muy pocas calorías.

ÓVALO NUTRICIONAL

La Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas dietistas elaboró un gráfico en forma de óvalo en donde se exponen todos los alimentos y las proporciones recomendadas independientemente de la edad y el sexo.

El **óvalo nutricional** agrupa los alimentos en seis categorías según sus nutrientes principales. El tamaño de cada grupo indica las cantidades sugeridas y necesarias en que deben ser incorporadas. Enlazando a todos ellos se encuentra el agua, **indispensable** para el funcionamiento del organismo.

Actividad: Investiguen en la biblioteca utilizando diversas fuentes bibliográficas sobre la pirámide nutricional y realicen una comparación con el óvalo, destacando sus diferencias. Finalmente, proporcionen citas bibliográficas adecuadas.



SISTEMA RESPIRATORIO

La **respiración** es el transporte de oxígeno del medio ambiente a los tejidos del medio interno. A su vez, se libera *dióxido de carbono*, gas que es eliminado como desecho de las reacciones metabólicas que se llevan a cabo en el organismo. El oxígeno difunde dentro del cuerpo como resultado de un gradiente de presión, la cual es más alta en el exterior que en el interior de los tejidos. De forma contraria, el dióxido de carbono sigue su gradiente en el sentido opuesto, ya que la presión de este gas en los tejidos es más alta que en el exterior.

El **sistema respiratorio** se compone de dos **pulmones** y de **vías aéreas respiratorias**: fosas nasales, faringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos.

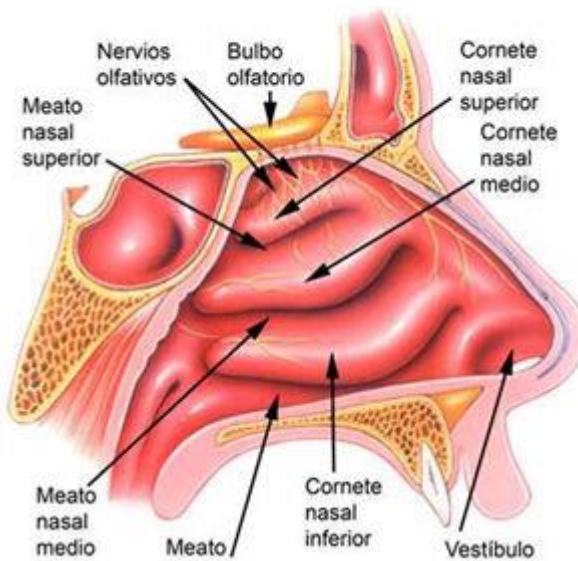
El aire ingresa por las fosas nasales donde se calienta y humedece. Continúa su recorrido por la faringe, la laringe y la tráquea. Esta última se divide a su vez en dos conductos llamados **bronquios**, que se conectan a los pulmones. Los *bronquios* se ramifican en conductos de menor diámetro denominados **bronquiolos**, que tienen **alvéolos** pulmonares en su extremo final.

Fosas nasales: El aire ingresa a través de las fosas nasales, dos conductos ubicados en la parte interna de la nariz, separados por un **tabique nasal**. Presentan unas proyecciones llamadas **cornetes** (superior, medio e inferior) que aumentan la superficie interna. Los **orificios nasales o narinas** conectan las fosas nasales con el exterior.

Todo el interior está tapizado por un tejido epitelial especial, la **mucosa nasal**. Hay dos tipos:

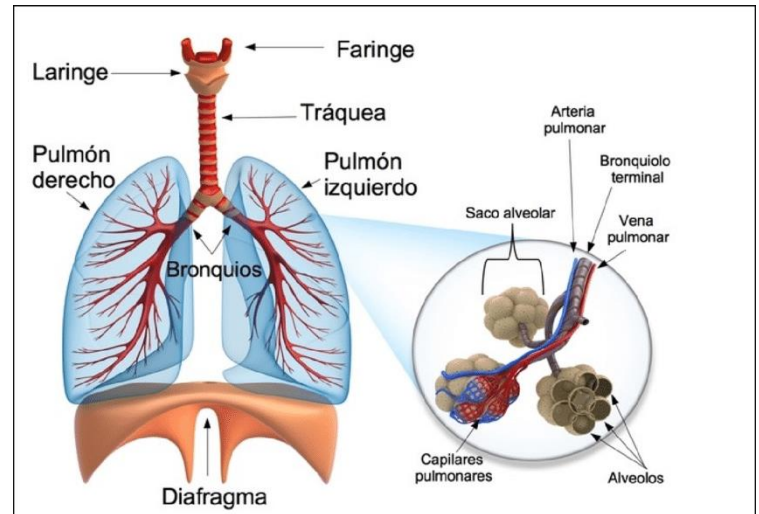
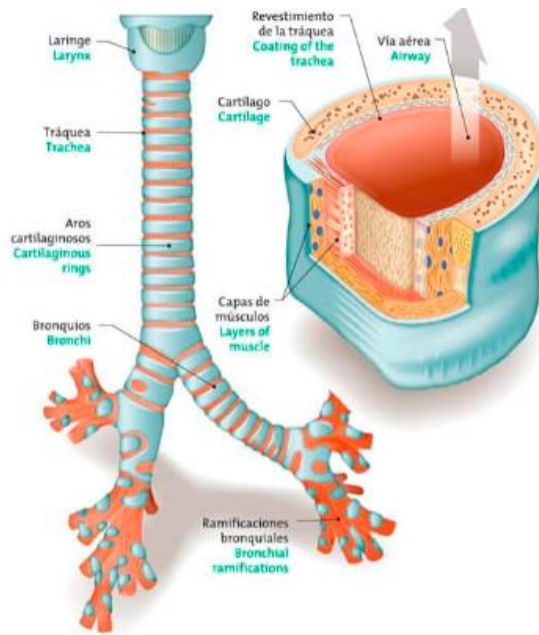
- Mucosa amarilla u olfatoria. Tapiza la porción superior. Sus células son de color amarillento, responsables de la captación de los olores.
- Mucosa roja o respiratoria: Tapiza la porción media e inferior. Es de color rojo debido a la gran cantidad de capilares sanguíneos presentes que calientan el aire que ingresa. Este tejido presenta **cilios**, pequeñas proyecciones de la membrana de las células, y secreta **moco**. El moco humedece el aire y atrapa las partículas de polvo. Los cilios desplazan el moco y las partículas de polvo atrapadas hacia la faringe, para ser eliminadas cuando tragamos o escupimos.

Pared lateral de la nariz



Tráquea y bronquios: El aire sigue su camino por la **tráquea**, conducto tubular de unos 12 cm y 2 cm de diámetro. Sus paredes están constituidas por anillos cartilaginosos que mantienen siempre abierto el conducto para que el paso del aire sea continuo. Estos anillos son incompletos, tiene la forma de una herradura o de U, en su parte posterior el cartílago ha sido reemplazado por su músculo, lo que permite la dilatación del esófago al paso del alimento. En cambio, los anillos de los bronquios son *completos*.

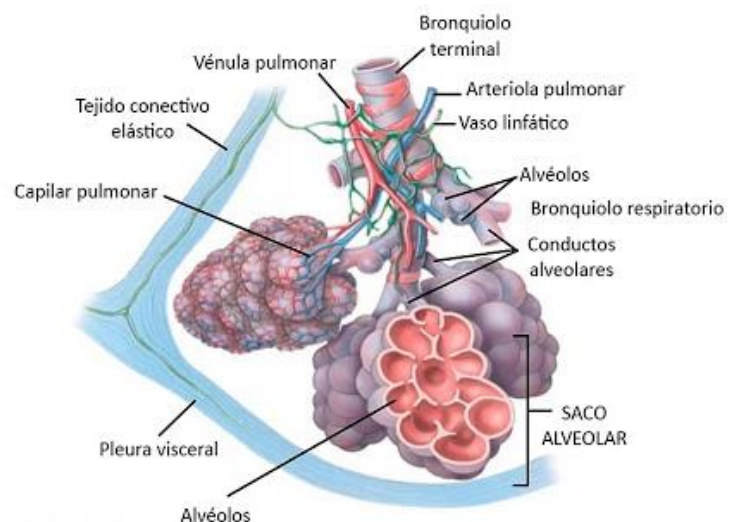
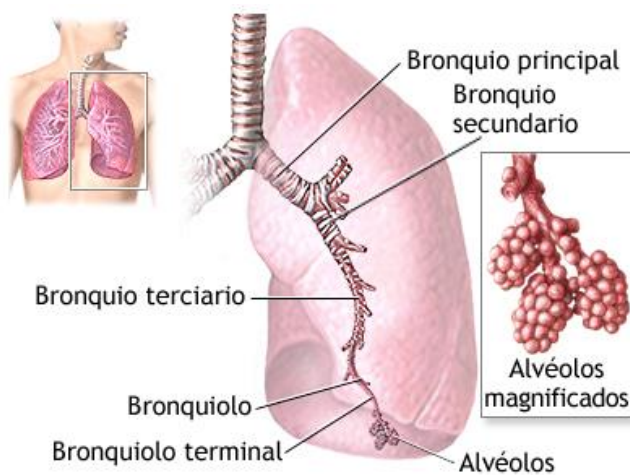
Tapizando el interior de la tráquea y los bronquios, se encuentra un tejido epitelial ciliado mucoso. El moco atrapa las impurezas del aire que las fosas nasales no pudieron retener, y son arrastradas por los cilios hacia la faringe, para ser tragadas o eliminadas cuando tosemos.



Bronquios: Son ramificaciones principales de la tráquea, una hacia cada pulmón. Los anillos cartilaginosos aquí son completos.

Bronquiolos: Se dividen en ramificaciones cada vez más delgadas en el interior de los pulmones. Los extremos de los mismos son los alveolos pulmonares. Los alveolos son pequeñas bolsitas de paredes muy delgadas, rodeadas de capilares sanguíneos.

Pulmones: Son órganos pares, de forma cónica. Se sitúan en la cavidad torácica, sobre el músculo llamado **diafragma**, rodeados de huesos que lo protegen (caja torácica): las costillas a los laterales, el esternón por delante, y la columna vertebral por detrás. El pulmón derecho es trilobulado y es más grande que el izquierdo, mientras que el izquierdo es bilobulado y es más pequeño que el derecho como consecuencia del espacio ocupado por el corazón. Los pulmones, a su vez, están cubiertos por dos finas membranas llamadas pleuras. Entre ellas se encuentra un espacio, la *cavidad pleural*, que contiene el *líquido pleural*. Este líquido reduce la fricción entre los pulmones.



Mecánica respiratoria

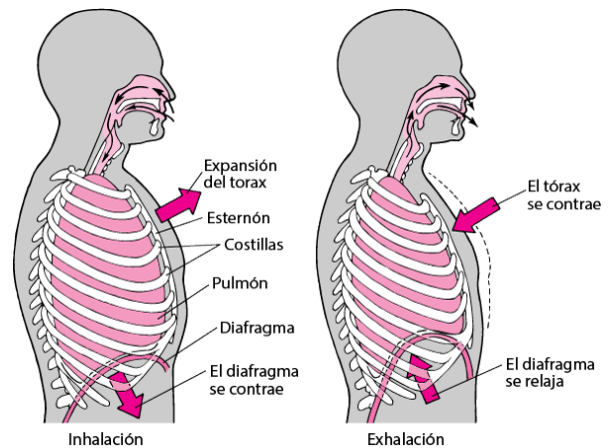
La **ventilación pulmonar** es un proceso fisiológico que comprende la primera etapa de la respiración. En esta se produce la *entrada y salida de aire de los pulmones*.

Para que la ventilación pulmonar se lleve a cabo, no solo es necesaria la participación de todos los órganos y estructuras involucradas en el sistema respiratorio, sino que también se requiere de la participación de todos los órganos y estructuras involucradas en el sistema respiratorio: el **diafragma** y los **músculos intercostales y abdominales**.

Los dos movimientos involucrados en la ventilación se denominan **inspiración** (o inhalación) y **expiración** (o exhalación), y ocurren de manera sucesiva y alternada. Durante la inspiración, el diafragma y los músculos intercostales se contraen, la caja torácica aumenta de tamaño y el aire ingresa por diferencia de presión desde el exterior. En la expiración el diafragma y los músculos intercostales se relajan, la caja torácica reduce su tamaño y el aire sale al exterior.

Inspiración. El diafragma se contrae y se desplaza hacia abajo. Los músculos intercostales, ubicados entre las costillas, se elevan y expanden el volumen de la caja torácica. Estos movimientos generan que la presión en los pulmones disminuya y el aire rico en oxígeno gaseoso ingrese.

Espiración. Los músculos intercostales y el diafragma se relajan. Los músculos abdominales se contraen y disminuye el volumen de los pulmones. La presión en los pulmones aumenta y el aire con dióxido de carbono es expulsado. Durante la exhalación, los músculos se relajan y el pulmón retorna a la situación previa a la inhalación



Actividad:

- Indiquen con una X la opción correcta:
 - En los alvéolos, el sistema respiratorio y el sistema circulatorio se ponen en contacto.
 - La ventilación pulmonar y la respiración celular constituyen el mismo proceso.
 - Con cada expiración, los pulmones vacían todo el aire que contienen.
- Indiquen cuáles de estas afirmaciones son falsas, y reescribanlas correctamente:
 - Las personas inspiran oxígeno y exhalan dióxido de carbono.
 - El aire exhalado no contiene oxígeno.
 - Durante la inspiración, la presión de oxígeno dentro de los alvéolos pulmonares es mayor que la de la sangre que llega a los pulmones.
 - El aire inspirado no contiene dióxido de carbono.

HEMATOSIS

Intercambio de gases: Durante la segunda etapa de la respiración se produce el intercambio gaseoso entre las paredes de los alvéolos y de los capilares de los **vasos sanguíneos**. Este proceso se denomina **hematosis** y se lleva a cabo por *difusión*.

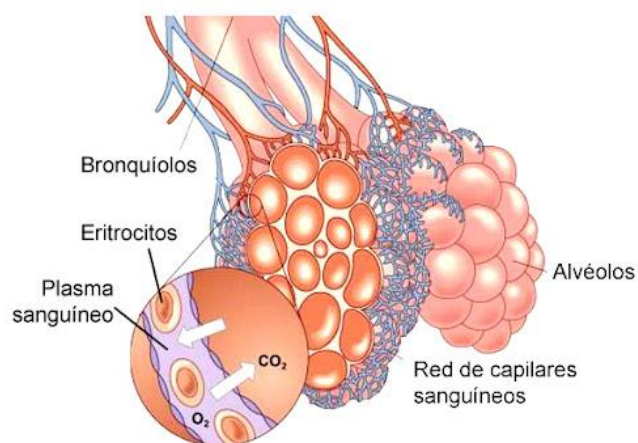
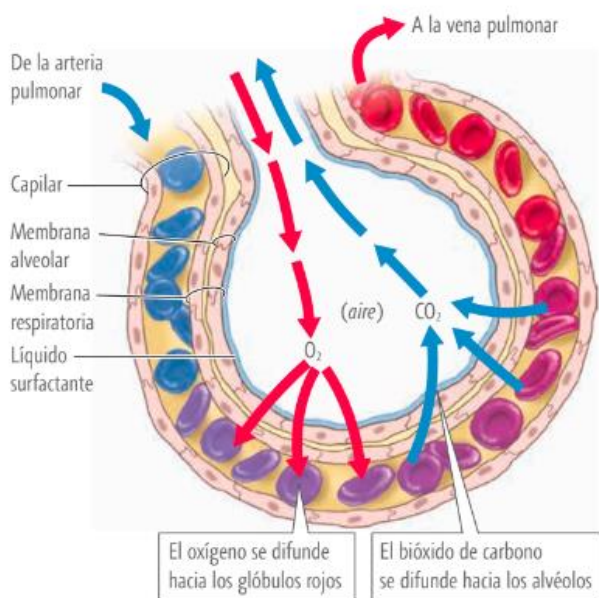
Los alvéolos pulmonares constituyen la parte final de los bronquiolos y están irrigados por una red de capilares sanguíneos. El epitelio que rodea a los alvéolos es una delgada capa de una célula de espesor. El intercambio gaseoso en el alvéolo pulmonar se hace a través de sus paredes.

La difusión de los gases respiratorios opera en dos niveles:

- **Entre los alvéolos y los capilares sanguíneos (intercambio gaseoso alveolar o hematosis).** En los alvéolos, hay aire rico en oxígeno durante la inhalación. Como la concentración este gas es mayor en

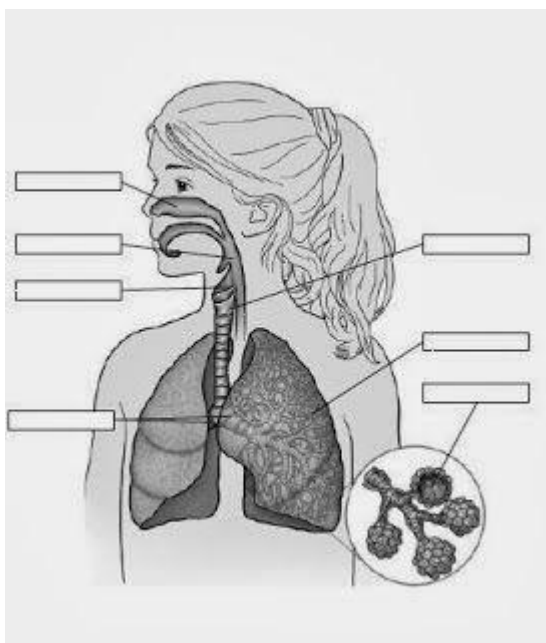
los alvéolos que en los capilares que los rodean, el oxígeno pasa desde los alvéolos hacia los capilares para ser distribuido a todas las células del cuerpo. Por otro lado, los capilares transportan el dióxido de carbono proveniente de las células. Como la concentración de este gas es mayor en los capilares que en los alvéolos, el dióxido de carbono pasa desde los capilares hacia los alvéolos para ser expulsado durante la exhalación.

- **Entre los capilares sanguíneos y las células del cuerpo (intercambio gaseoso tisular).** Una vez que el oxígeno ingresa en los capilares, es distribuido por la sangre hacia todas las células del cuerpo para que se lleve a cabo la respiración celular. Como la concentración de este gas es mayor en los capilares que en las células, el oxígeno pasa desde los capilares hacia las células. Dentro de las células se produce dióxido de carbono, como producto de desecho de la respiración celular. Como la concentración de este gas es mayor en las células que en los capilares, el dióxido de carbono pasa desde las células hacia los capilares, que lo transportan hacia los alvéolos pulmonares para ser eliminados al exterior.



Actividades:

- 1) Completa la siguiente imagen con los nombres que corresponda



- 2) Explica porque el aire inspirado y el aire exhalado presentan diferencias en cuanto a su composición.
- 3) ¿Qué es la hematosis? ¿Dónde se produce?
- 4) Tacha y completa según corresponda:
 - En los alvéolos, el oxígeno SALE/ENTRA y se dirige a los _____ sanguíneos para ser distribuido a todas las _____ del cuerpo; mientras que el dióxido de carbono SALE/ENTRA hacia los capilares sanguíneos para ser distribuido a los _____ y desde allí es eliminado al exterior.

SISTEMA CIRCULATORIO

En el hombre, como en otros animales, los nutrientes contenidos en los alimentos, una vez dentro del organismo, son digeridos en el tubo digestivo. Por medio de la absorción intestinal, los nutrientes digeridos se incorporan a la circulación de la sangre y de la linfa.

En el cuerpo existe un sistema de transporte que asegura el suministro de estos nutrientes, junto con el oxígeno, a cada una de las células. Ese sistema de transporte es el *sistema circulatorio*.

La **sangre** es el fluido que circula por todo el organismo a través del sistema circulatorio, formando por el corazón y los vasos sanguíneos que son las arterias, las venas y los capilares. Las arterias tienen paredes gruesas y debido a la elasticidad de sus tejidos, por ella circula la sangre a gran presión. En cambio, en las venas las paredes son delgadas y poco elásticas, por lo cual la sangre circula a menor presión. Por último, los capilares son vasos sumamente delgados, que unen las arterias a las venas y forman redes inmensas alrededor de los tejidos.

Composición de la sangre: La *sangre* es un tejido formado por una gran cantidad de líquido intercelular de color amarillo claro, llamado **plasma**, y por millares de células, que en conjunto forman el 45% de su volumen. Estas células en suspensión en el plasma son los **glóbulos rojos** y los **glóbulos blancos**, y también porciones de células denominadas **plaquetas**.

- **Plasma sanguíneo:** El 90% del plasma es agua: el 10% restante está representado por sustancias disueltas. Algunas de estas sustancias son inorgánicas (oxígeno, dióxido de carbono, sales) y otras orgánicas (proteínas, glucosa, lípidos, vitaminas, hormonas y desechos de la actividad celular, como urea y ácido úrico). Todas estas sustancias se mantienen en valores más o menos constantes. El nivel de glucosa en la sangre, por ejemplo, es de 0.8 gr por litro; este valor suele ascender después de las comidas, ya que al final de la absorción intestinal, y hasta que la glucosa llega a las células, ese azúcar se encuentra en la sangre. Por esta razón, los análisis de sangre se hacen en ayunas, a fin de estar seguros de que la muestra de sangre no está “cargada” de azúcar proveniente de los alimentos.
- **Eritrocitos, glóbulos rojos o hematíes.** Son células sin núcleo, de forma de disco bicóncavo. Están especializadas en el transporte de los gases de la respiración, para lo cual poseen hemoglobina, una proteína con un pigmento rojo llamado hematina, que contiene hierro. Los glóbulos rojos se originan en la médula roja de los huesos y su tiempo promedio de vida es de alrededor de 120 días. Transcurrido ese lapso, son destruidos por el bazo y el hígado, pero cerca de 85% del hierro que contienen es reutilizado; el otro porcentaje (15%) debe ser repuesto mediante la ingesta de alimentos.
- **Leucocitos o glóbulos blancos.** Poseen núcleo, y no contienen hemoglobina. Se originan en el bazo, el timo, la médula roja de los huesos y ganglios linfáticos. El aumento de los glóbulos blancos (leucocitosis) se produce ante infecciones como, por ejemplo; la pulmonía, los abscesos y la apendicitis. Su disminución ocurre ante enfermedades como la tifoidea y la tuberculosis. Pueden atravesar las paredes de los vasos capilares, para llegar a los tejidos y fagocitar los gérmenes patógenos protegiendo así al organismo. Además, producen *anticuerpos*, es decir, proteínas que participan en la defensa del organismo cuando es invadido por sustancias reconocidas como extrañas. Existen varios tipos de glóbulos blancos:
 - **Linfocitos.** Se relacionan con las síntesis de anticuerpos, proteínas especiales que inactivan a los antígenos, sobre todo, de bacterias.
 - **Monocitos.** Son células grandes que actúan de manera muy efectiva como defensas naturales del organismo, al fagocitar a los gérmenes.
 - **Polimorfonucleares.** Se subdividen en:

-Neutrófilos. Fagocitan gérmenes, como bacterias y hongos; y liberan una enzima que destruye ciertas bacterias.

-Eosinófilos. Liberan sustancias que contrarrestan los efectos de la inflamación en las reacciones alérgicas y fagocitan los complejos antígeno-anticuerpo y ciertos parásitos.

-Basófilos. Participan en las reacciones alérgicas. La proporción de los distintos tipos de leucocitos varía en las diferentes enfermedades, sobre todo en las infecciones, por esto, para diagnosticar padecimientos se emplean recuentos diferenciales de ellos.

- **Plaquetas o trombocitos.** Son elementos sin núcleo, de forma discoidal. Miden de 2 a 4 micras de diámetro. Son fundamentales para que se logre la **coagulación sanguínea**; cuando se hay una herida o cuando la sangre sale del organismo y se pone en contacto con el aire, se desintegran y liberan una sustancia llamada **tromboplastina**, que provoca la coagulación.

CÉLULAS DE LA SANGRE

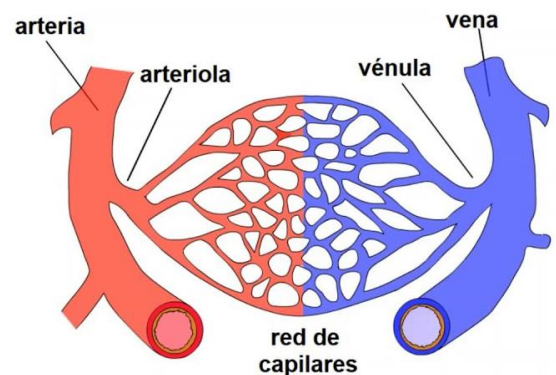
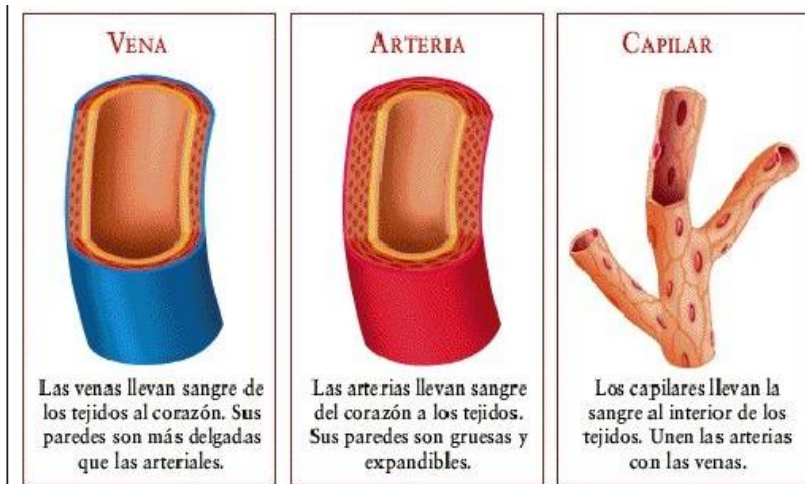


Vasos sanguíneos

Los **vasos sanguíneos** son los conductos por los que circula la sangre. Hay tres clases: arterias, venas y capilares. La sangre sale del corazón por las arterias y llega a él por venas.

Los capilares unen ambos vasos. La circulación es completa: del corazón a los tejidos, de éstos al corazón, de éste a los pulmones y nuevamente al corazón para volver, oxigenada a los tejidos.

El corazón. La circulación sanguínea no sería posible sin un elemento que impulse la sangre por el cuerpo. Esta función de “bombeo” está a cargo de un órgano que generalmente se asocia con la vida; el **corazón**.



El **corazón** es el centro del sistema circulatorio. Se ubica en la parte media izquierda de la cavidad torácica, encima del diafragma. Es un órgano muscular hueco, cuya parte más angosta se proyecta hacia abajo, adelante y a la izquierda; delante de la columna vertebral y entre los pulmones.

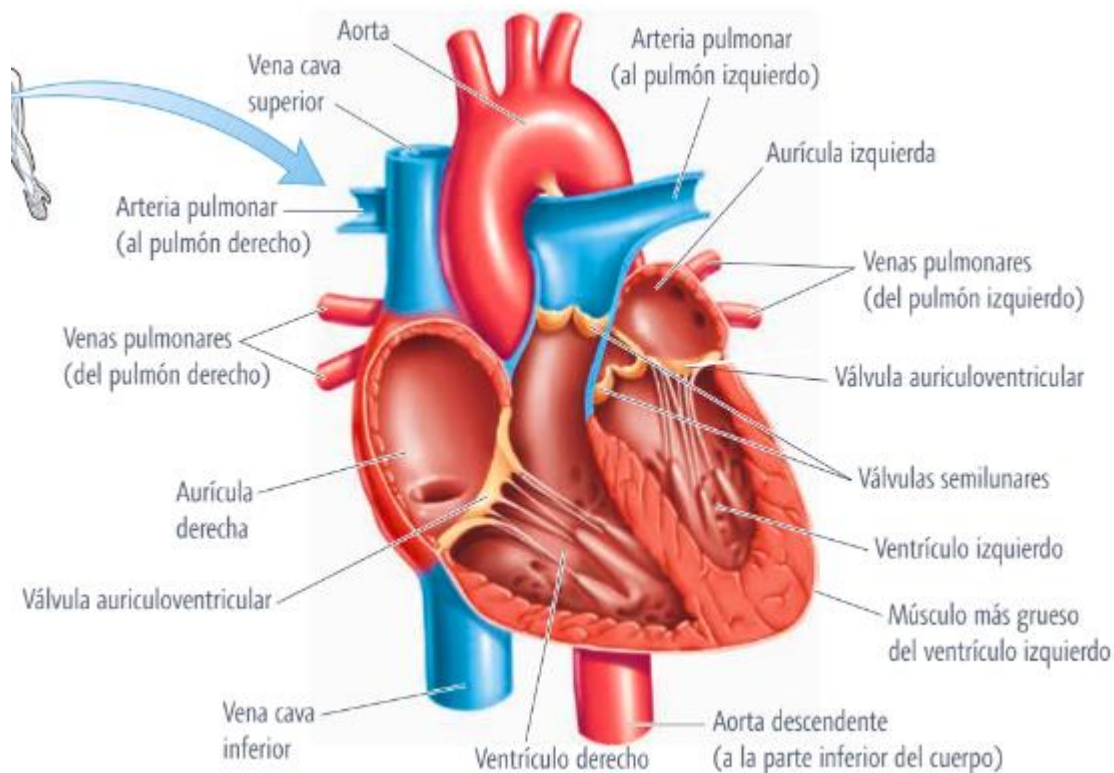
La pared del corazón se divide en tres capas musculares: epicardio, miocardio y endocardio. El miocardio constituye la mayor parte del corazón.

En el corazón existen cuatro cavidades, las dos superiores son las **aurículas**, de paredes delgadas; y las dos inferiores, los **ventrículos**, de paredes gruesas y fuertes. Unos se comunican con los otros por las válvulas **aurículo-ventriculares**, que son láminas elásticas y permiten el paso de la sangre únicamente en un sentido.

En los ventrículos nacen arterias, y a las aurículas llegan venas. Otros componentes del sistema circulatorio humano son las arterias y arteriolas. Las arterias son conductos que transportan la sangre del corazón a los tejidos. De cada ventrículo parte una arteria; del derecho, la arteria pulmonar, que lleva la sangre a los pulmones; y del izquierdo a la aorta, que distribuye la sangre a todo el cuerpo.

En su trayecto, las arterias que ramifican en vasos de menor diámetro, llamados **arteriolas**. Éstas se adelgazan hasta originar los capilares arteriales.

A diferencia de las arterias y las arteriolas, las **venas y vénulas**, llevan la **sangre de regreso al corazón**. La reunión de capilares venosos origina vasos más gruesos, las **vénulas**; y la fusión de éstas, da lugar a las **venas**.



La reunión de los capilares pulmonares origina **cuatro venas pulmonares** (dos para cada pulmón), que terminan en la aurícula izquierda. Los demás capilares del organismo se fusionan para formar varias venas que terminan en dos vasos muy gruesos, llamados **vena cava superior y vena cava inferior**. Estos vierten la sangre en la aurícula derecha, en la que también desemboca la **vena coronaria** que trae sangre de los tejidos del corazón.

Circulación

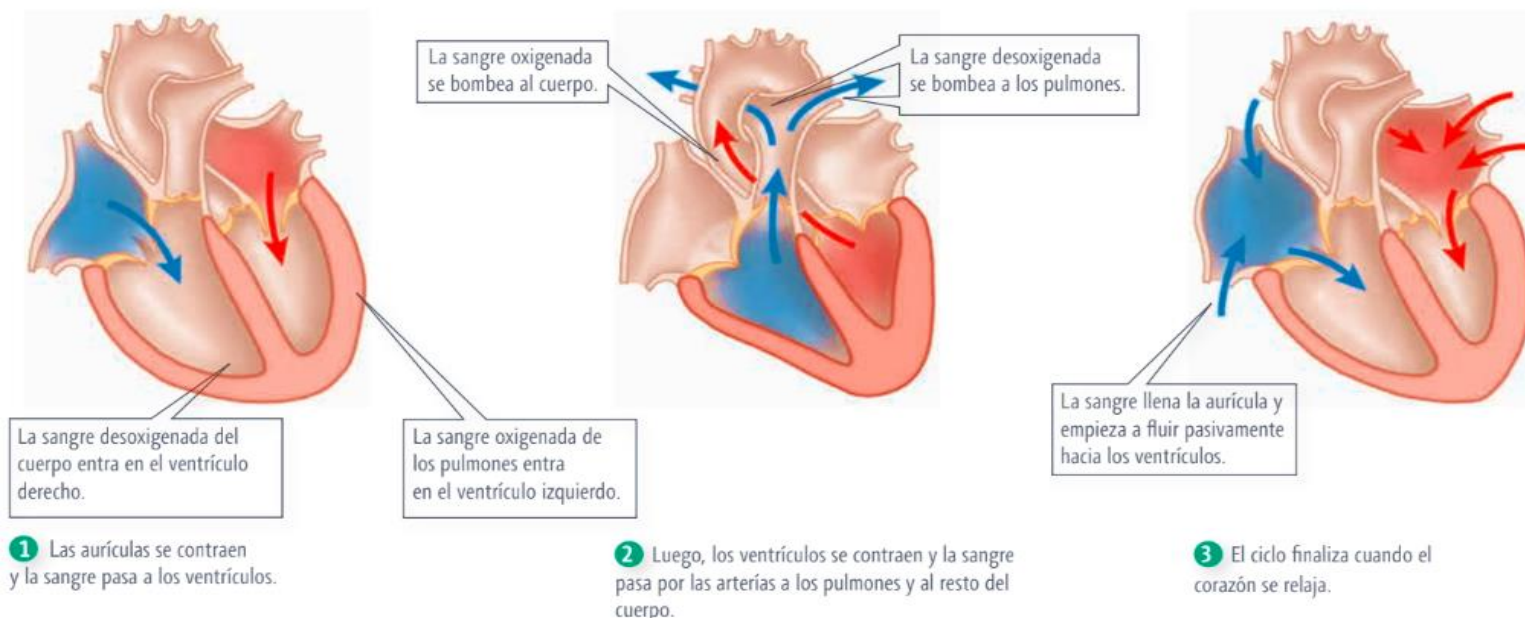
La **sangre** es un medio de transporte que circula en un sistema de tubos cerrados. Esto es posible por el funcionamiento del corazón, que se llena de sangre y se contrae para impulsarla hasta los capilares arteriales de todas las regiones del cuerpo. Los ventrículos expulsan sangre en cantidades semejantes del lado derecho e izquierdo, pero el camino que ésta recorre es distinto, lo que da origen a la circulación pulmonar y a la general.

- ✚ **Circulación menor o pulmonar.** Lleva la sangre venosa a los **alvéolos pulmonares** en los que se efectúa el intercambio de los gases de la respiración, con ayuda de la hemoglobina. La sangre pobre en oxígeno llega a la aurícula derecha. La aurícula se contrae (sístole auricular), la válvula de atrioventricular se abre y la sangre pasa y llena el ventrículo derecho. El ventrículo derecho se contrae y la presión de la sangre empuja y cierra las valvas de la válvula atrioventricular. Posterior, se abre la válvula semilunar pulmonar y la sangre entra a la arteria pulmonar. Por medio de sus ramificaciones, la arteria pulmonar, lleva la sangre a los pulmones. En los pulmones, la sangre pasa a través de los numerosos capilares que rodean los alvéolos pulmonares. En éstos se lleva a cabo el intercambio gaseoso. Los capilares que se encuentran en el pulmón se unen para formar vénulas, que al fusionarse varias veces dan lugar a las venas pulmonares. Mediante éstas, la sangre ya rica en oxígeno regresa a la aurícula izquierda, con lo que se completa el ciclo de la circulación pulmonar.
- ✚ **Circulación mayor o general.** Envía la sangre oxigenada desde la aurícula izquierda hacia todo el cuerpo; después, la sangre regresa al corazón por la aurícula derecha. Por medio de esta circulación, el organismo lleva oxígeno a todos los tejidos, además, recoge los productos de desecho y los transporta hasta otros órganos para su eliminación. La sangre oxigenada o arterial llega a la aurícula izquierda, que al llenarse está en la etapa de **diástole auricular** (fase de relajación o dilatación). Cuando la aurícula se llena, inicia la **sístole auricular**, la válvula se abre, la sangre entra al ventrículo izquierdo y lo llena. Cuando la sangre llena el ventrículo, la válvula se cierra y se presenta la **sístole ventricular** (contracción). La válvula semilunar de la aorta se abre y permite que la sangre penetre en este vaso a gran presión, por lo cual, la sangre es impulsada por todo el sistema arterial, y el empuje llega hasta los capilares del organismo, para que la red vascular pueda efectuar sus funciones. Los capilares se unen para formar vénulas que al fusionarse originan venas que constituirán los grandes vasos por los cuales llegará de nuevo a la aurícula derecha.

Presión sanguínea. Es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. La presión se mide en la arteria del brazo con ayuda de un aparato denominado *esfigmomanómetro* y se registra con dos números. Por ejemplo, los valores normales son 120/70. El primer número corresponde a la presión provocada en las arterias durante la contracción de los ventrículos (presión sanguínea sistólica). El segundo número es la presión de las arterias cuando los ventrículos están relajados (presión sanguínea diastólica)

Ciclo cardíaco:

El *ciclo cardíaco* es la alternancia de contracción y relajación de las cavidades del corazón. Comprende tres periodos: **sístole** o contracción, **diástole** o dilatación, y relajación o recuperación.



❖ EL D.N.I DE LA SANGRE: Los grupos sanguíneos.

Los glóbulos rojos no circulan por los vasos sanguíneos sin identificación. En su superficie llevan adheridos pequeñas proteínas que se llaman “antígenos”, que el sistema de defensa de nuestro cuerpo acepta y reconoce. Los antígenos son los que determinan el grupo en sangre, donde existen principalmente dos: uno asignado con la letra A y otro B. Las diferentes combinaciones dan como resultado los 4 grupos de sangre: A, B, AB, O.

Además, en el plasma hay otras proteínas (que tienen forma de Y) y que se van a encargar de destruir antígenos que no sean propios del cuerpo y se llaman “anticuerpos”, formando parte también del sistema de defensa.

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Eritrocito				
Anticuerpos en plasma sanguíneo	 Anti-B	 Anti-A	Ninguno	 Anti-A y Anti-B
Antígenos en los eritrocitos	 Antígeno A	 Antígeno B	 Antígenos A y B	Ninguno

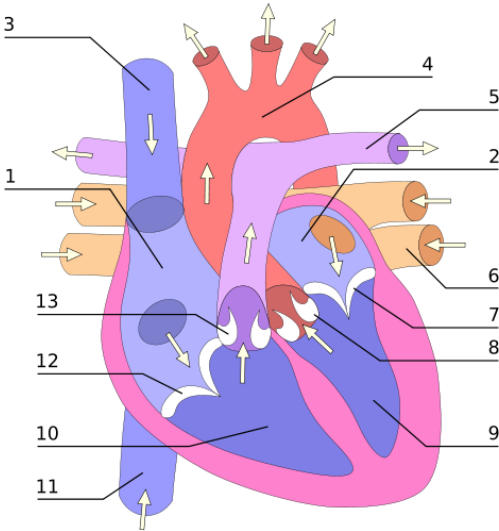
Hay otros antígenos (que se simbolizan con la letra “D”) alrededor de los glóbulos rojos, que lo que determinan es el factor Rh, de la sangre de las personas. Quienes posean dicho antígeno serán **Rh (+) POSITIVO**. Mientras que, aquellos que carecen del antígeno (es decir, que no lo tienen), serán **Rh (-) NEGATIVO** y tendrán anticuerpos para el antígeno “D” (Anti-D).

De esta manera, con todas las combinaciones posibles existen 8 grupos de sangre:

A +; A -; B+; B-; AB+, AB-, 0+; 0-

Actividad:

1. Nombra las estructuras enumeradas en el siguiente esquema del corazón humano:



1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

2. La sangre es un tejido fundamental del organismo. ¿Cuál es su composición? ¿Cuáles son las células que la forman? Organiza la información obtenida en un cuadro comparativo: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (origen, forma, valores, tipos y función).
3. Entre las opciones de selección múltiple elige la/s respuesta/s que sean correctas:
 - a) Las venas:
 - Salen de los ventrículos.
 - Entran a las aurículas.
 - Es el lugar de pasaje de sustancias.
 - b) Los latidos cardíacos son:
 - El cierre de las válvulas cardíacas.
 - La concentración de los ventrículos.
 - El flujo sanguíneo.
 - c) En los capilares sanguíneos:
 - Se da el intercambio de sustancias (gases respiratorios, nutrientes y desechos)
 - Se toman las pulsaciones.
 - A nivel de los alvéolos pulmonares, se realiza la HEMATOSIS.
4. Tacha la palabra que no corresponde:
 - a. Internamente, el corazón tiene CUATRO/CINCO cavidades: dos SUPERIORES/INFERIORES, las aurículas, y dos SUPERIORES/INFERIORES, los ventrículos.
 - b. La sangre entra a las aurículas por las ARTERIAS/VENAS y sale de los ventrículos por las ARTERIAS/VENAS.
 - c. En la SÍSTOLE/DÍASTOLE las aurículas y los ventrículos se contraen, mientras que en la SISTOLE/DÍASTOLE se dilatan.
 - d. Las válvulas cardíacas permiten el RETROCESO/AVANCE de la sangre desde las aurículas hacia los ventrículos y desde los ventrículos hacia las arterias aorta y pulmonar.
 - e. El tabique que separa las mitades izquierda y derecha del corazón IMPIDE/PERMITE que la sangre oxigenada se mezcle con la sangre carboxigenada.
5. Lee la siguiente situación:

- En un hospital se ha extraído sangre a 4 pacientes con el fin de realizarles un análisis. En el siguiente cuadro aparecen algunos datos de los resultados. Teniendo en cuenta las funciones de los componentes de la sangre y los siguientes datos, resuelve las consignas que están debajo.

	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3	PACIENTE 4	Valores de referencia (millones por mm ³)
Glóbulos rojos (millones por mm ³)	5.3	5.9	5.4	2.1	4.5 - 5.5
Glóbulos blancos (millones por mm ³)	8.5	9.4	18	7.5	5.0 - 9.0
Plaquetas (millones por mm ³)	1.4	2	3	2	1.5 - 3.0
Hemoglobina g/dl	15.9	15.7	13.2	6.2	12 - 18 g/dl

- Averigua qué es la anemia y determina, a partir de estos datos, quien la padece. Justifica.
 - Uno de los pacientes sufre infección ¿Cuál es? Justifica.
 - Si los pacientes se lastiman ¿Cuál herida cicatrizará más rápido? ¿Cuál más lento? Justifica.
6. Completa el siguiente cuadro con los grupos sanguíneos que corresponda, no solo teniendo en cuenta la información anterior, sino también las siguientes reglas:
- A nunca dona a B**
 - B nunca dona a A**
 - AB recibe de todos, pero solo dona a AB**
 - O puede donar a todos, pero solo recibe de O**

Completa el siguiente cuadro sobre la donación de sangre:



GRUPO	PUEDA DONAR A	PUEDA RECIBIR DE
A+		
O+		
B+		
AB+		
A-		
O-		
B-		
AB-		

SISTEMA EXCRETOR

Este sistema es el encargado de eliminar sustancias tóxicas y desechos de nuestro cuerpo, y está formado no solo por el aparato urinario (riñones y vías urinarias), sino también por los pulmones, la piel, el hígado y el intestino grueso.

Si bien el hígado es un órgano secretor (es decir, que libera sustancias), participa del sistema excretor, ya que ayuda a desintoxicar todo el organismo (a eliminar sustancias que son tóxicas o malas), procesando sustancias que luego se eliminan en la materia fecal o heces y en la orina (como urea, por ejemplo). En el caso del intestino grueso o colon, recolecta residuos procedentes de la digestión de los alimentos y los acumula, lo que se denomina materia fecal. Luego, será expulsada a través del ano, y este proceso se denomina **egestión**.

Mientras que, en la excreción, consiste en la eliminación de los desechos procedentes del **metabolismo celular** (la respiración celular). En el caso del aparato urinario, en los riñones y a través de la arteria renal, llega sangre cargada de sustancias tóxicas, y recorre una extensa red de capilares pequeños que funcionan como “filtros”. De esta forma, los desechos que transporta la sangre quedan en el riñón y se forma la orina, que consiste en un líquido amarillento compuesto por agua, sales minerales y sustancias tóxicas para el organismo. De cada riñón parten los uréteres, conductos que lo conectan con la vejiga una “bolsa” de paredes elásticas que almacenan la orina hasta el momento de la expulsión, a través de un músculo llamado *esfínter*.

Cuando hace mucho calor, sudamos a través de la piel para enfriar el cuerpo y eliminar las sustancias tóxicas. El sudor es un líquido claro, de gusto salado, compuesto por agua y sales minerales que es producido por las glándulas sudoríparas, situadas en la piel por todo el cuerpo; pero especialmente en la frente, las manos, plantas de los pies y axilas. Luego, sale al exterior por unos orificios llamados “*poros*”.

A través de los pulmones, el oxígeno inspirado entra en contacto con la sangre y a través de esta con las células de todo el cuerpo. Como ya se ha mencionado antes, el dióxido de carbono es producido como desecho metabólico de las células, y se elimina siendo transportado a través de la sangre, pasa por los pulmones y es eliminado al exterior a través de las fosas nasales o la boca.



SISTEMA URINARIO.

El sistema urinario cumple un rol fundamental en la excreción de sustancias de desecho a través de la orina. El **sistema urinario** está formado por los riñones, los uréteres la vejiga y la uretra. Este sistema no solo almacena y elimina productos de desecho, principalmente urea y ácido úrico, sino que también regula el pH y la composición de la sangre, la presión arterial y formación de células sanguíneas.

El metabolismo celular

La palabra *metabolismo* hace referencia a todas las reacciones químicas que ocurren dentro de las células y que hacen al funcionamiento del organismo. El metabolismo incluye reacciones químicas que degradan sustancias, otras sintetizan, algunas liberan energía y otras que la consumen. Todo esto ocurre de manera constante y simultánea. Como resultado de estas actividades, se producen desechos metabólicos que salen de la célula y son enviados, a través de la circulación, a diferentes órganos encargados de excretarlo. El dióxido de carbono es un desecho metabólico que se elimina a través de los pulmones. Otros desechos metabólicos siguen otro camino y son excretados por la orina.

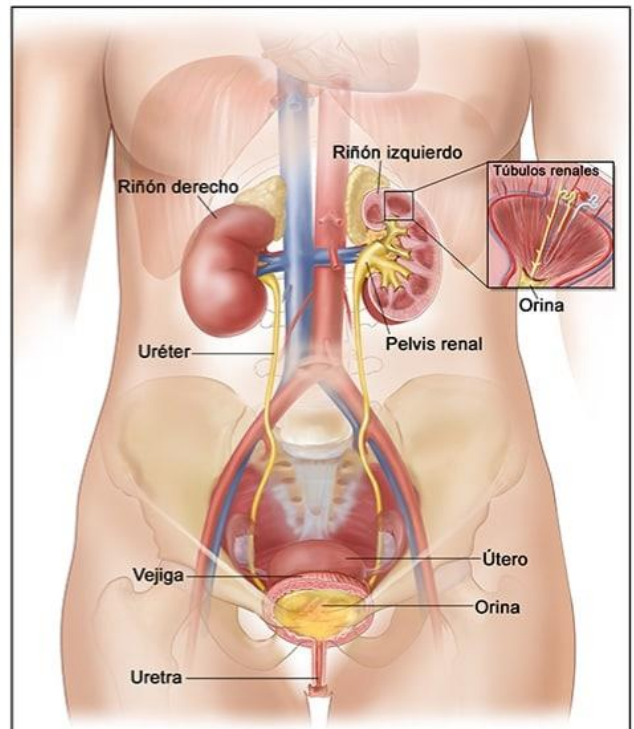
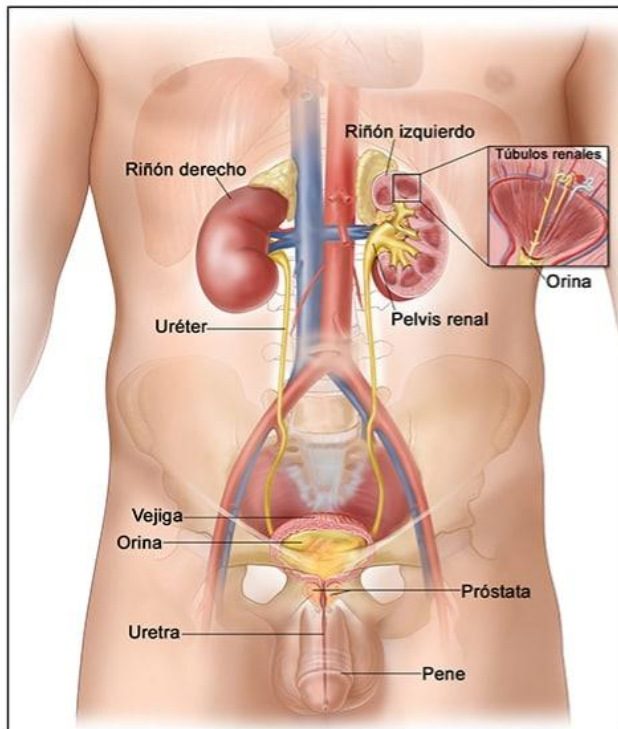
❖ **Riñones.** Son los órganos más importantes del sistema urinario y son pares, es decir que se encuentran por duplicado (al igual que los pulmones). Están ubicados en la parte trasera de la cavidad abdominal a ambos lados de la columna vertebral y tienen color pardo rojizo.

Una de las funciones importantes de los riñones es la *eliminación de productos de desecho metabólicos*, como la urea y la bilirrubina (procedente de la degradación de la hemoglobina), entre otros. Todos estos procesos son eliminados a la misma velocidad en la que se producen.

❖ **Uréteres.** Son *conductos pares*, que llevan la orina desde los riñones hasta la vejiga. En adultos sanos, normalmente tienen entre 25 y 30 cm de largo y 3 ml de diámetro.

❖ **Vejiga.** Es un *órgano muscular y elástico* que almacena la orina y se vacía en un proceso llamado micción. Típicamente una vejiga humana puede contener entre 300 y 500 ml de orina.

❖ **Uretra.** Es un tubo elástico que conecta la vejiga con el orificio de salida de la orina. La orina contiene dos esfínteres que regulan el paso de la orina, uno involuntario a la salida de la vejiga y otro más externo y que permite el control voluntario de la micción. Este órgano difiere en mujeres y varones. En las mujeres, tiene una longitud considerablemente menor que en los varones y solo cumple una función urinaria. En los varones, participa tanto en la micción como en la eyaculación, por lo que su función está relacionada también con el sistema reproductivo. Ellos poseen un esfínter uretral adicional, que ayuda a expulsar el semen e impide que este ingrese en la vejiga.



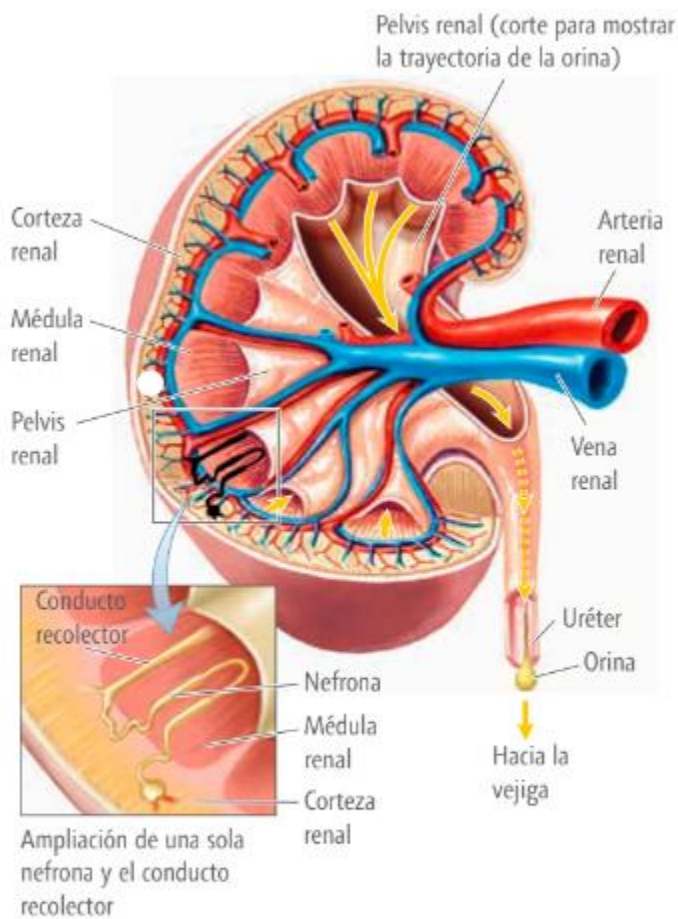


FIGURA 5.39 Corte transversal del riñón humano en el que se observa su estructura interna. Su irrigación explica el constante intercambio de productos entre la sangre y las nefronas.

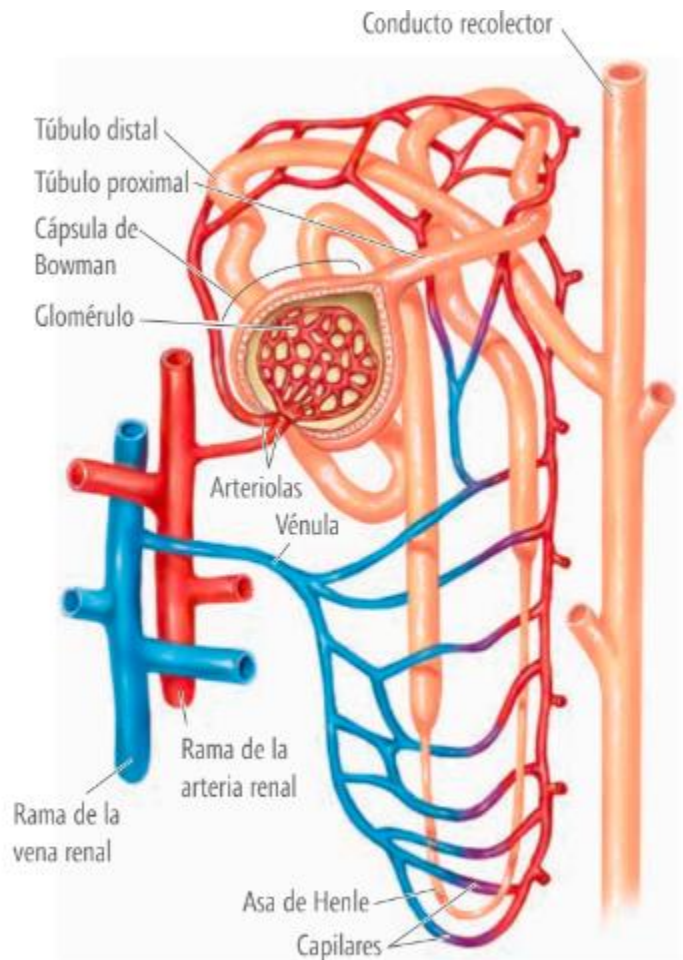


FIGURA 5.40 Características generales de una nefrona.

Formación de la orina.

*El **nefrón** es la unidad estructural y funcional del riñón, en la que se lleva a cabo el proceso de formación de la orina.*

La formación de orina en los nefrones consta de tres procesos principales; la filtración, la reabsorción y la secreción.

1. **Filtración.** Comienza cuando la sangre ingresa en el corpúsculo de Malpighi a través de la arteriola aferente. Esta tiene un calibre mayor que la eferente, lo cual asegura que la sangre circule a gran presión. Por eso, ciertas sustancias se filtran desde los capilares hacia la cápsula de Bowman. El líquido filtrado contiene aminoácidos, glucosa, agua y sales minerales, pero carece de eritrocitos y de proteínas de elevado peso molecular.
2. **Reabsorción.** Consiste en la recuperación de sustancias útiles para el organismo, como los aminoácidos, la glucosa y ciertas sales minerales presentes en el filtrado glomerular. Tiene lugar desde los túbulos contorneados y el asa de Henle hacia los capilares peritubulares que los rodean. Las sustancias que se reabsorben (el 99% del volumen filtrado) son solo las que resultan útiles para el organismo.

3. **Secreción.** Consiste en el pasaje de ciertas sustancias de desecho, que no llegaron a filtrarse, desde los capilares peritubulares hacia la luz de los túbulos renales. Por ejemplo, los iones de hidrógeno, potasio, amonio y la urea.

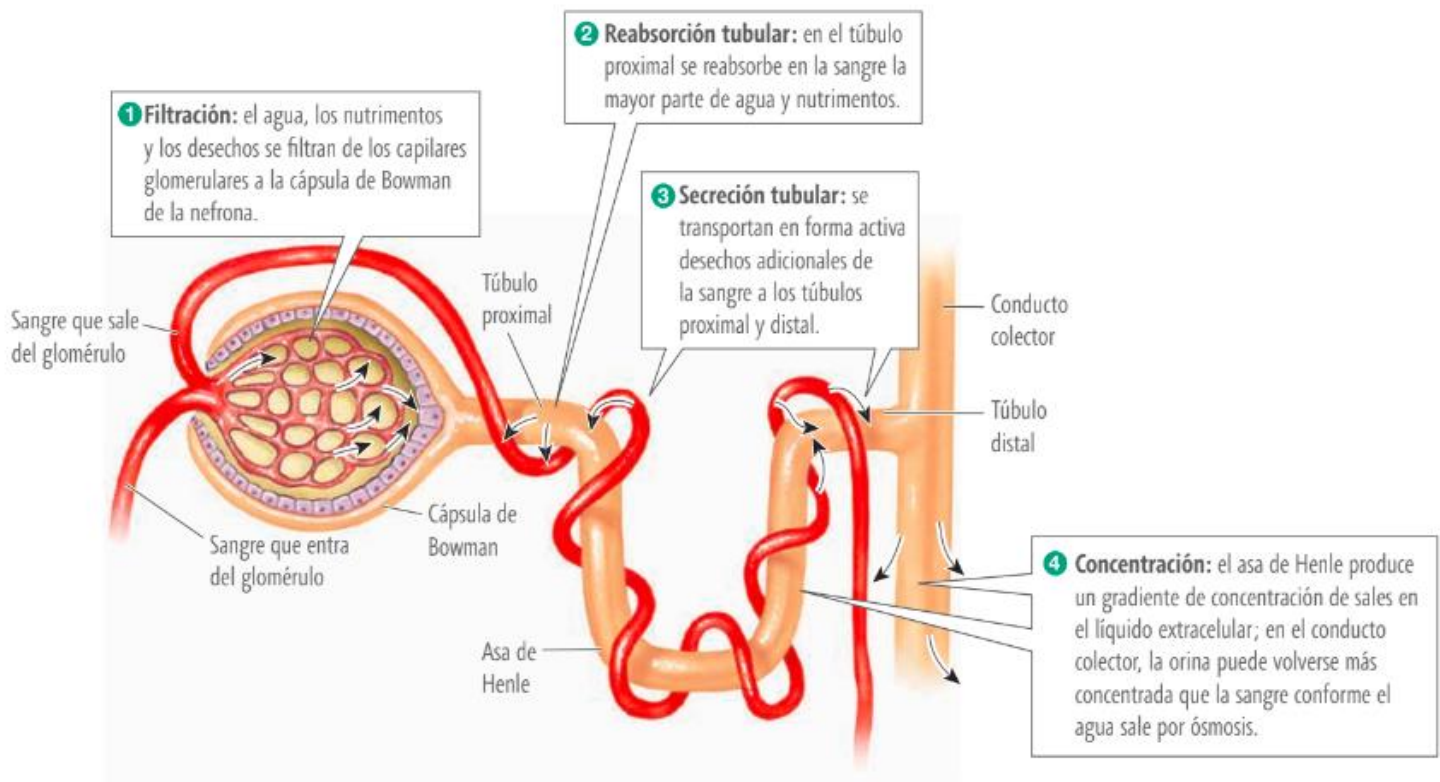


FIGURA 5.41 Proceso de formación y concentración de la orina.

✚ **Insuficiencia renal.** La **insuficiencia renal** es la afección provocada por la disminución o cese de la filtración glomerular en los nefrones. Conlleva a que los riñones pierdan su capacidad de eliminar desechos y equilibrar los fluidos corporales. La insuficiencia renal se considera **aguda** cuando aparece de forma abrupta y los riñones dejan de funcionar casi por completo. Esto puede suceder por una hemorragia que cause una importante disminución en la volemia y por el consumo de algunos medicamentos o sustancias tóxicas.

En cambio, la insuficiencia renal **crónica** refiere al deterioro progresivo e irreversible del funcionamiento de los riñones. En primer momento puede no presentar síntomas o estos pueden pasar desapercibidos. Pero, el avance de la enfermedad trae diversas consecuencias: náuseas, pérdida del apetito, ganas orinar frecuentemente, somnolencia, calambres musculares, picazón en todo el cuerpo, hinchazón de piernas e hipertensión. La causa más frecuente de insuficiencia renal es la diabetes.

Diálisis renal: Es un procedimiento artificial que permite extraer de la sangre del paciente sustancias nocivas o tóxicas para el organismo, así como también el agua acumulada en exceso. Este tratamiento no es curativo y es de por vida, ya que no modifica la lesión que se produjo en sus riñones. La diálisis, conocida también como hemodiálisis, es el procedimiento más utilizado en la actualidad y de más rápido acceso en los casos de urgencia. Para poder realizarla es necesario extraer sangre del cuerpo del paciente y hacerla circular por medio de un tubo estéril hacia el filtro de diálisis que es un componente de la máquina o riñón artificial. Este filtro está dividido en dos espacios por medio de una membrana semipermeable: por un lado, pasa la sangre y, por el otro, el líquido de diálisis (dializado). Esta membrana es muy delgada y contiene poros que permiten el paso de las sustancias de desecho o tóxicas y del agua desde la sangre hacia el líquido de diálisis no permitiendo el paso de glóbulos rojos, blancos, proteínas de tamaño grande, hormonas, etc. Para entender mejor por qué algunas sustancias atraviesan la membrana y otras no, piensa en un saquito de té en una taza con agua. Al

introducir el saquito se observa que el agua comienza a teñirse por las sustancias del té que pueden pasar a través de la bolsa, pero la hoja de té permanece dentro del saco debido a que su tamaño le impide atravesarla. En la diálisis, la sangre está cargada de sustancias tóxicas y el líquido de diálisis no las contiene, por lo tanto, esta diferencia de concentración de un lado al otro es lo que determina el pasaje de sustancias desde la sangre al dializado. Todo este proceso es dinámico, ya que la sangre circula constantemente por el filtro. Entra en la máquina sangre con toxinas y sale sangre limpia que retorna al paciente. Debido a que el trasplante de riñón resulta cada vez más eficaz, las técnicas de diálisis se usan mientras los pacientes esperan la donación de un riñón.

Actividades:

1. ¿Cuál es la composición de la orina? ¿Qué sustancias orgánicas e inorgánicas se encuentran en ella?
2. Completa las siguientes afirmaciones del sistema excretor:
 - La es el proceso por el cual el organismo se encarga de recoger las sustancias de desecho y eliminarlas al exterior.
 - El órgano que almacena la orina se llama
 - Los son los órganos principales del sistema urinario, que tienen la tarea de filtrar las sustancias de desecho de la sangre y formar la orina.
 - Los conductos encargados de llevar orina desde los riñones hacia la vejiga son los
 - La está compuesta por 95% de agua, 2% urea y numerosas sales minerales.
3. Identifica los nombres de cada órgano o estructura representados en el siguiente dibujo:

