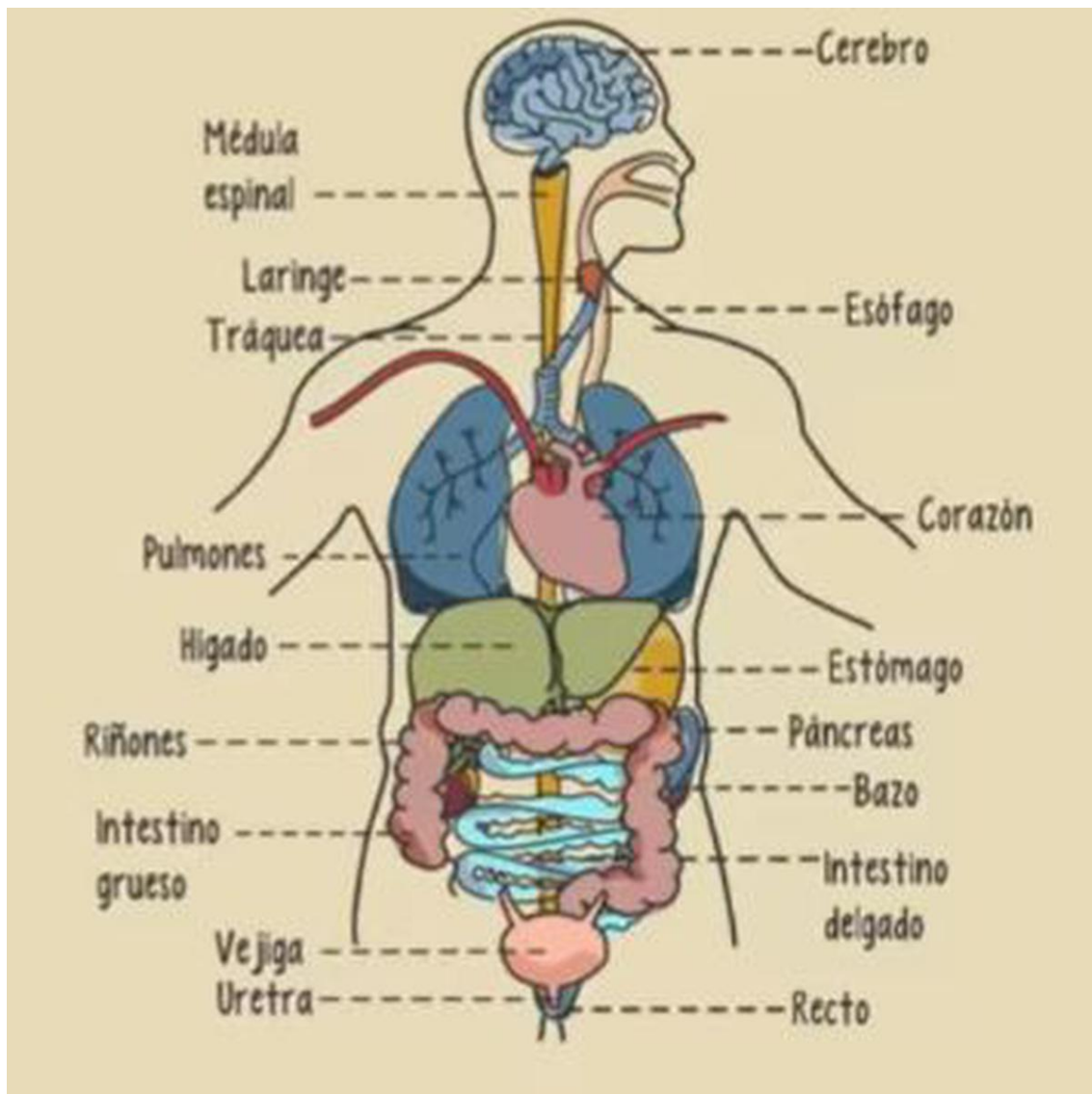


BIOLOGÍA II

Curso: 4º7ª



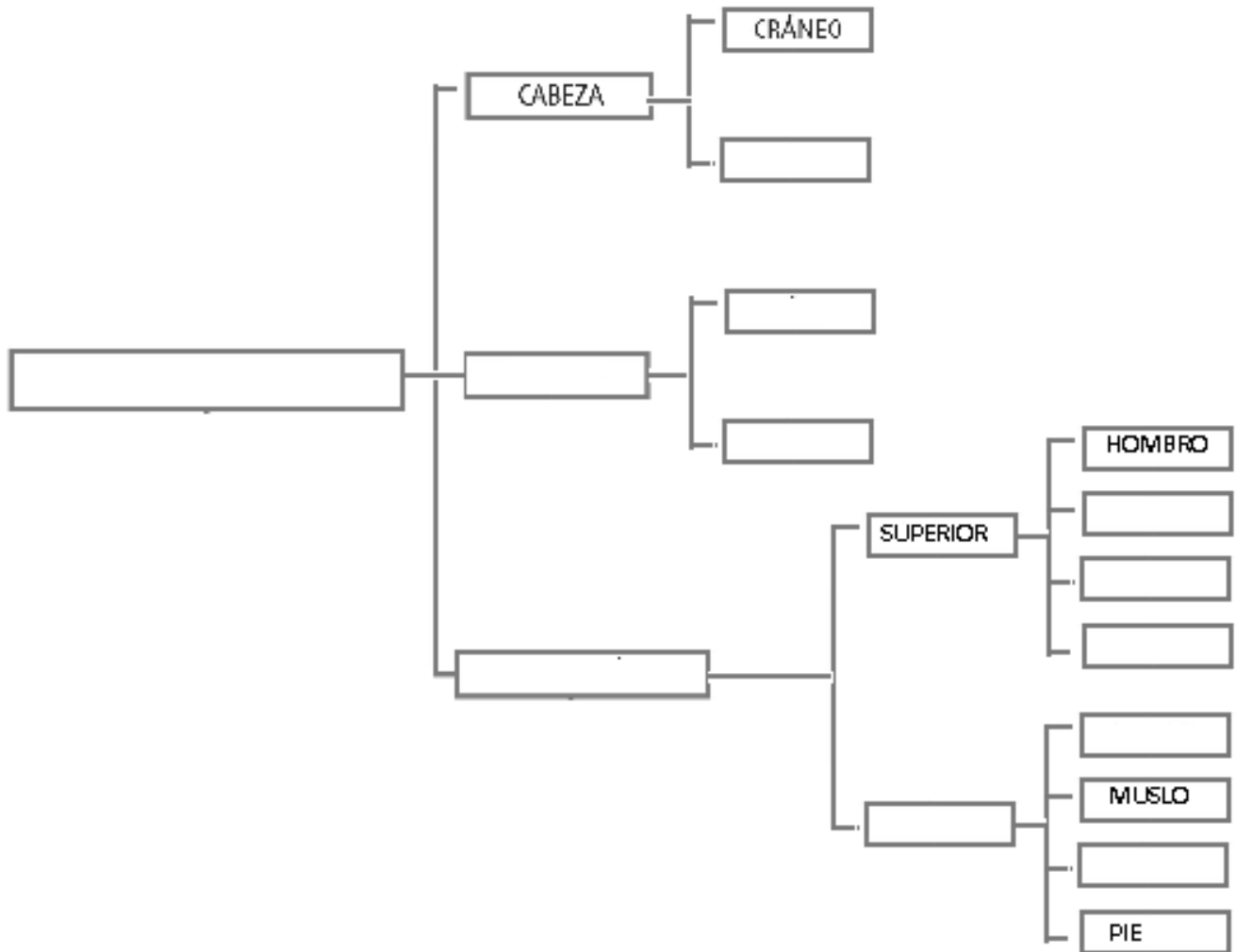
1er trimestre: trabajos 1, 2, 3 y 4
2do trimestre: trabajos 5, 6, 7 y 8
3er trimestre: trabajos 9, 10 y 11

TRABAJO PRÁCTICO N°: 1

TEMA: EL HOMBRE: UNIDAD MORFOLÓGICA.

ACTIVIDAD:

1. Completa el siguiente cuadro utilizando la bibliografía



2. Dibuja o pega en tu carpeta una figura humana y pinta de:

Anaranjado: el tronco

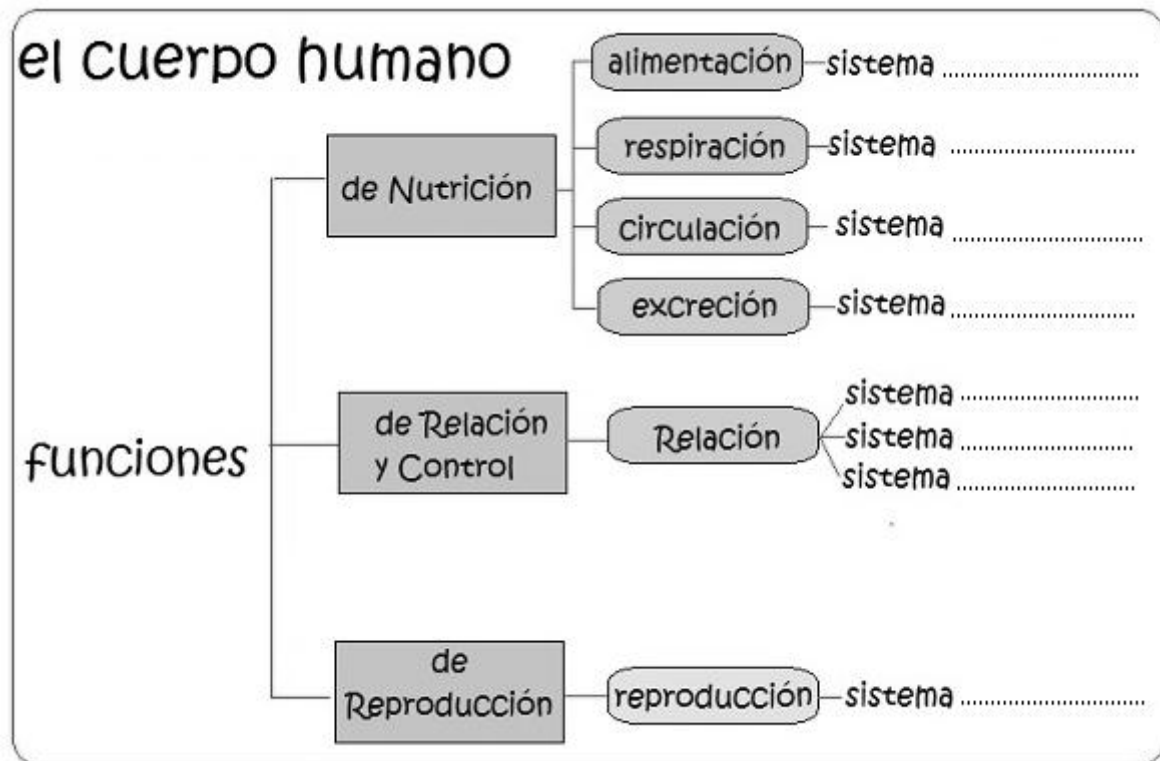
Azul: los miembros superiores

Amarillo: los miembros inferiores

Verde: la cabeza y cuello

3. Marca en el dibujo las articulaciones mencionadas en el texto: Hombro, codo y muñeca. Cadera, rodilla y tobillo.
4. ¿Qué es una cavidad? ¿En qué cavidades se encuentran los siguientes órganos del cuerpo: estómago, hígado, pulmones, corazón, riñones, cerebro, cerebelo, médula espinal, vejiga, genitales?
5. Nombra cuáles son las MEMBRANAS QUE RODEAN LAS CAVIDADES DEL CUERPO HUMANO. ¿Qué función cumplen?

6. Explica porqué el organismo humano es considerado un sistema abierto, complejo y coordinado.
7. ¿A qué llamamos homeostasis?
8. Completa el siguiente cuadro, y explica en qué consiste cada una de las funciones del cuerpo humano.



a. Relaciona uniendo con flechas:

Sistema digestivo
Sistema respiratorio
Sistema circulatorio
Sistema urinario
Sistema nervioso
Sistema endocrino
Sistema inmunológico
Sistema óseo
Sistema muscular
Sistema reproductor

FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

Asegura la perpetuación de la especie. No es vital para el organismo.

FUNCIÓN DE RELACIÓN

Hace posible la obtención y transformación de materia y energía.

FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

Elabora respuestas frente a los estímulos externos e internos. Coordina cada movimiento del cuerpo.



El organismo humano como sistema complejo y abierto

Cómo funciona el organismo humano

El organismo humano, como los demás seres vivos, puede ser considerado como un sistema abierto, porque intercambia continuamente materia, energía e información con el medio circundante.

El organismo como sistema abierto, complejo y coordinado

El organismo humano, por ser un sistema abierto, intercambia materia, energía e información con el medio circundante.

Desde el medio llegan al organismo:

- **alimentos**, que contienen sustancias nutritivas que se utilizan para construir las estructuras corporales y para realizar los procesos vitales;
- **oxígeno**, que es tomado del aire atmosférico. Este gas es indispensable para realizar el proceso que permite liberar la energía contenida en las sustancias nutritivas y
- **estímulos externos**, ondas sonoras, luz, calor, que son captados por los receptores sensoriales y procesados como información acerca de los cambios ambientales. Este procesamiento de información posibilita elaborar respuestas dirigidas a mantener la estabilidad del organismo.

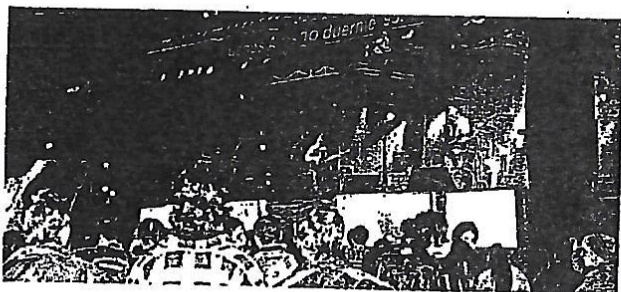
El organismo humano influye en el medio de distintos modos. Uno es mediante las actividades que lleva a cabo, tales como las diferentes funciones vitales, el desplazamiento, y otras actividades que desarrolla el individuo, aunque no impliquen un movimiento visible. El organismo también modifica el medio al eliminar desechos. Algunos desechos son sustancias que nunca fueron usadas por las células para obtener energía ni para constituir estructuras; otros son materiales de las células que son reemplazados al renovarse las estructuras de las que formaban parte.

El organismo humano puede ser considerado como un sistema complejo porque está conformado por diversos sistemas de órganos a través de los cuales se llevan a cabo diversas funciones como, por ejemplo, incorporar, distribuir, transformar, redistribuir y eliminar la materia y la energía que se intercambian continuamente con el medio.

También cuenta con sistemas de órganos encargados de regular y controlar la coordinación de todos estos procesos.

En el organismo humano, las funciones se llevan a cabo de un modo coordinado pues son interdependientes, es decir que cada parte del organismo depende de las otras para su funcionamiento.

Los receptores sensoriales ubicados en los órganos de los sentidos captan estímulos provenientes del medio externo. Así, por ejemplo, las ondas sonoras son captadas por los órganos del oído; la luz es captada por los órganos del sentido de la vista y, aunque en ocasiones resulten menos notorios, todos los cambios ambientales son detectados continuamente por los órganos sensoriales.



Las funciones del organismo humano

Las funciones que se llevan a cabo en el organismo se pueden agrupar en *funciones de nutrición, funciones de relación y coordinación, y la función de reproducción.*



Las funciones de nutrición. Son aquellas que hacen posible la obtención y transformación de materia y energía. Estas funciones son: la incorporación y transformación de alimentos, el intercambio de gases que intervienen en la respiración celular, el transporte de sustancias, la eliminación de desechos.

Las funciones de relación y coordinación. Son aquellas que permiten mantener la estabilidad del medio interno del organismo respecto del medio externo, que cambia continuamente. Estas funciones son: la percepción de estímulos, la transmisión de señales y la elaboración de respuestas, y la defensa del organismo contra agentes extraños.

La función de reproducción. A diferencia de las otras dos, la función de reproducción no es indispensable para mantener la vida de cada organismo. Sin embargo, esta función asegura la perpetuación de la especie.

El equilibrio interno: homeostasis

El organismo humano puede ser considerado como un sistema abierto. Esto implica que entre el organismo y el medio existe un continuo proceso de intercambio de materiales, de energía y de información. A pesar de este intercambio, el medio interno del organismo se mantiene estable. Esta estabilidad requiere un control y un ajuste permanentes de las condiciones internas.

La capacidad de controlar el medio interno que posee el organismo fue estudiada por numerosos fisiólogos, que son científicos especializados en estudiar el funcionamiento de los seres vivos. En el año 1865, Claude Bernard dijo que "la constancia del medio interior es la condición esencial de una vida libre". El concepto de *homeostasis*, sin embargo, fue definido recién en el año 1932 por el fisiólogo Walter Cannon.



Los sistemas de control suelen funcionar en interrelación, a través de circuitos llamados de retroalimentación. Esto significa que alguna desviación de las condiciones óptimas para el funcionamiento equilibrado del organismo estimula una respuesta que permite reestablecer dichas condiciones.

¿Qué significa homeostasis?

En cada una de las células del organismo, se llevan a cabo diversas reacciones químicas que, en su conjunto, constituyen el metabolismo.

Todas estas reacciones químicas se producen dentro de un rango limitado de temperatura, en un medio con determinadas concentraciones de sales y otras sustancias, bajo ciertas condiciones de presión, etc. Es decir que, para que la actividad celular se desarrolle normalmente, el medio interno debe ser estable respecto de los factores que inciden en los procesos metabólicos.

A esta propiedad de mantener la estabilidad del medio interno se la denomina *homeostasis* (del griego *bomos*: mismo, similar, y *stasis*: estar) y es una propiedad característica de todos los seres vivos, no solo del organismo humano.

El mantenimiento relativamente constante de este medio interno en organismos complejos, como el humano, implica la participación de sistemas de control.

En realidad, todos los sistemas de órganos intervienen en la homeostasis, pero algunos de ellos cumplen funciones más específicas de regulación del medio interno.

¿Cuáles son los factores que deben controlarse?

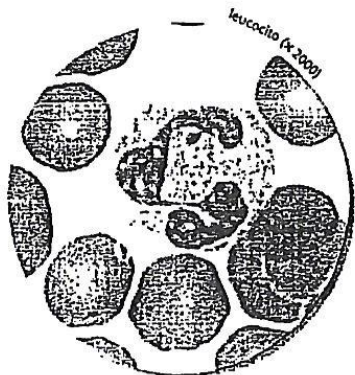
Las principales factores que deben controlarse son la composición química del medio interno, la temperatura corporal y la presencia de microorganismos y de sustancias que puedan resultar nocivos.

La composición química del medio interno se regula mediante tres procesos complementarios: la eliminación de desechos celulares, la regulación de las concentraciones de sustancias que deben llegar a las células y la regulación de la cantidad de agua intra e intercelular.

Cabe señalar que la sangre desempeña un papel importante en la regulación del medio interno pues transporta los desechos celulares, así como las sustancias que necesitan las células.

La temperatura corporal debe mantenerse alrededor de los 37 °C. La presencia de microorganismos y sustancias que puedan resultar nocivos es controlada por barreras defensivas específicas e inespecíficas.

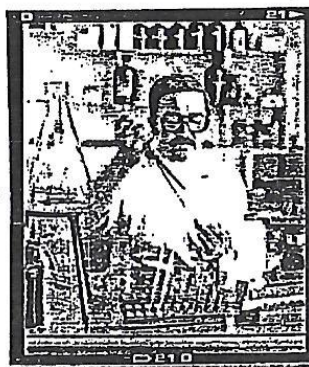
Las sustancias y las células que participan en gran parte de los procesos de defensa del organismo circulan transportadas por la linfa y por la sangre.



Los leucocitos son células especializadas en la defensa del organismo. Existen distintos tipos de leucocitos: transportados por la sangre y por la linfa.



La temperatura corporal puede medirse con un termómetro. Se considera que es normal si el valor se encuentra entre los 36 °C y los 36,5 °C. Si la temperatura corporal externa es de 36 °C, aproximadamente, significa que en el interior es cercana a los 37 °C. Esto se debe a que el cuerpo pierde calor a través de los tejidos más superficiales.



Los valores normales de concentración de las distintas sustancias dan cuenta del funcionamiento equilibrado del organismo. Realizando pruebas con muestras de la sangre de una persona, es posible detectar si la concentración de alguna de las sustancias presentes en ella es diferente de la normal.

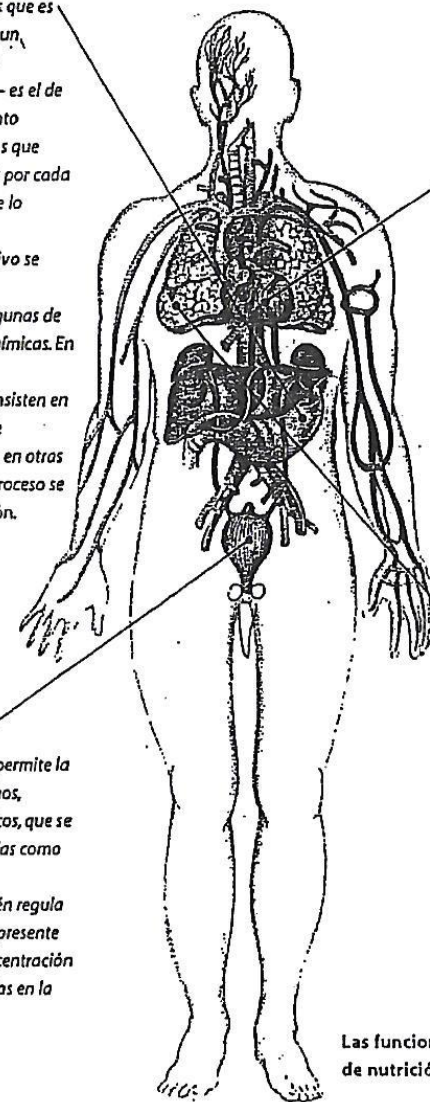
Las funciones de nutrición: sistemas de órganos que las llevan a cabo

El organismo humano, al igual que el de otros mamíferos superiores, es un sistema complejo y organizado, porque está constituido por sistemas de órganos. Estos pueden ser analizados como subsistemas, que funcionan de modo coordinado y altamente eficiente.

La presencia de sistemas de órganos especializados en realizar determinadas funciones posibilita que todas las células que componen el organismo puedan intercambiar con el ambiente los materiales y la energía que necesitan, aunque no se encuentren en contacto directo con él.

Uno de los problemas que es necesario resolver en un organismo complejo —como el humano— es el de transformar el alimento ingerido en sustancias que puedan ser utilizadas por cada una de las células que lo componen. En el sistema digestivo se producen estas transformaciones, algunas de ellas físicas y otras químicas. En su conjunto esas transformaciones consisten en la descomposición de sustancias complejas en otras más simples. A este proceso se lo denomina digestión.

El sistema urinario permite la eliminación de residuos, algunos de ellos tóxicos, que se producen en las células como consecuencia del metabolismo. También regula la cantidad de agua presente en el cuerpo y la concentración de sustancias disueltas en la sangre.



El sistema circulatorio distribuye los nutrientes, el oxígeno y todas las sustancias que deben ser utilizadas por las células del organismo. También transporta los materiales de desecho, como el dióxido de carbono, desde las células hacia el sistema encargado de eliminarlos al exterior.

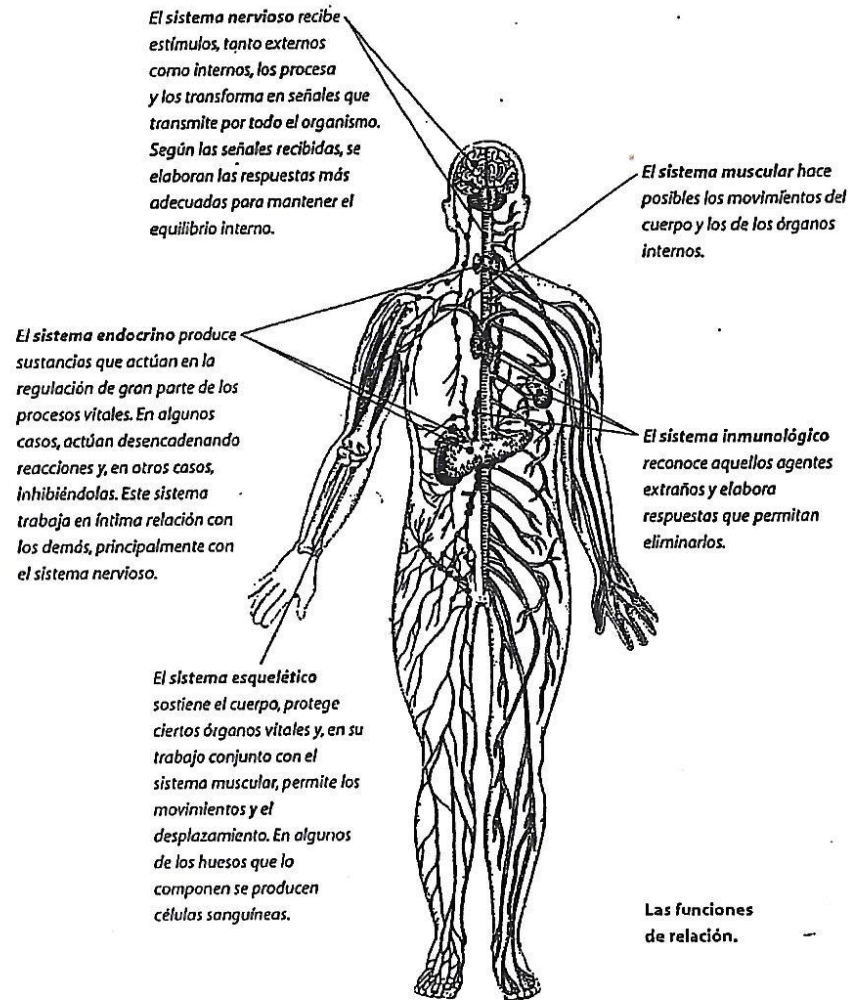
Otra cuestión que se plantea es el intercambio gaseoso. Es necesario asegurar la llegada de oxígeno a cada célula pues este gas es indispensable para obtener energía a partir de los nutrientes. Pero también es necesario asegurar la eliminación del dióxido de carbono que se libera como consecuencia del proceso de respiración celular. En el sistema respiratorio se lleva a cabo el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre el exterior y el interior del organismo.

Las funciones de nutrición.

Las funciones de relación y coordinación: sistemas de órganos que las llevan a cabo

Entre los factores que pueden alterar el medio interno del organismo se pueden mencionar los permanentes cambios ambientales de naturaleza física y química, y la presencia de otros organismos, generalmente microscópicos, que pueden desarrollarse en el interior del cuerpo y producir perturbaciones en su funcionamiento.

Si bien todos los sistemas de órganos participan en la regulación del medio interno, los sistemas inmunológico, nervioso y endocrino son los que se especializan en las funciones de control y coordinación. Los sistemas muscular y esquelético actúan en íntima relación con ellos.



La perpetuación de la especie: la reproducción

La función de reproducción no es indispensable para mantener la vida de un individuo. Sin embargo, sería imposible concebir la permanencia de las especies en el planeta si no tuvieran la capacidad de originar nuevos individuos semejantes, en forma y funcionamiento, a sus progenitores. Los organismos tienen un tiempo limitado de vida y la función de reproducción compensa la muerte individual.

La especie humana se caracteriza por tener una cantidad relativamente reducida de hijos, respecto de otras especies de animales. Esto se relaciona principalmente con el tiempo de cuidado que requiere una persona durante los primeros años de su vida, hasta lograr un desarrollo físico e intelectual que le permita desenvolverse en forma independiente en la sociedad.

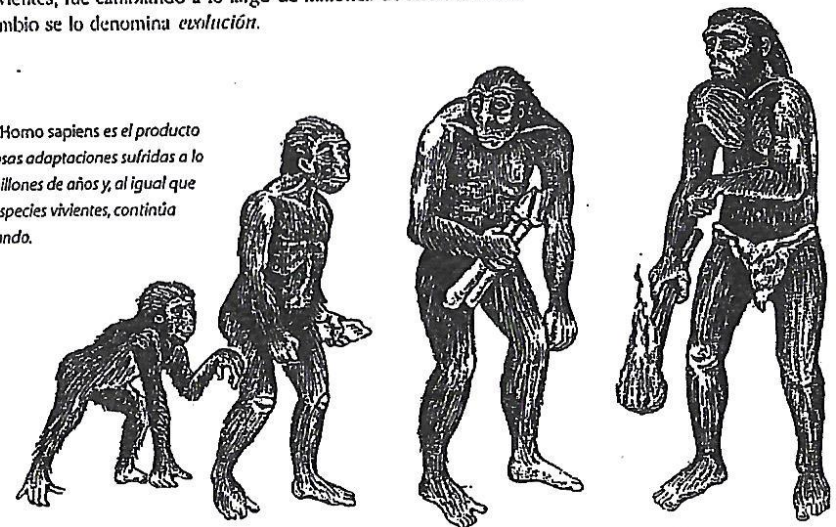
Los sistemas reproductores femenino y masculino elaboran hormonas, que son sustancias indispensables para que los ciclos de desarrollo se cumplan adecuadamente, producen las gametas y hacen posible la fecundación y el desarrollo del embrión. El sistema reproductor trabaja en relación permanente con el sistema endocrino. En realidad, algunos de los órganos que lo forman (por ejemplo, ovarios y testículos) también son glándulas integrantes de dicho sistema.

La reproducción sexual trae como consecuencia la diversidad de organismos: la recombinación del material genético, que se origina en la unión de gametas provenientes de dos progenitores, aumenta la variabilidad dentro de cada especie.

Por otro lado, los cambios producidos en el material genético de los organismos pueden derivar en características que resulten favorables o desfavorables, según el medio en el cual vivan. Si los individuos que presentan dichos cambios poseen alguna ventaja respecto de los demás de su especie, tendrán mayor probabilidad de dejar descendencia. Así, la característica modificada va prevaleciendo en la población.

De esta manera, la especie humana, al igual que todas las demás especies vivientes, fue cambiando a lo largo de millones de años. A este tipo de cambio se lo denomina *evolución*.

La especie Homo sapiens es el producto de numerosas adaptaciones sufridas a lo largo de millones de años y, al igual que todas las especies vivientes, continúa evolucionando.



Los seres humanos se reproducen sexualmente. Esto significa que el nuevo individuo se origina a partir de la unión de una gameta femenina y una masculina. Este proceso, llamado fecundación, se produce dentro del cuerpo de la mujer. También es interno el desarrollo del embrión.

EL HOMBRE: UNIDAD MORFOLOGICA

Conocemos la unidad estructural y funcional del hombre. Observando la figura humana nos cabe diferenciar su morfología:

- cabeza,
- tronco,
- extremidades.

La cabeza está ubicada en la parte superior del tronco. Se la divide en cráneo, que ocupa la parte superior, cubierta en su mayor parte por el cuero cabelludo; y la cara, en la parte anterior, cubierta en parte en el varón por la "barba" y el "bigote".

El tronco está unido a la cabeza por una región estrecha llamada cuello.

El tronco está formado por el tórax en la parte superior y el abdomen en la parte inferior, separados ambos por el músculo diafragma.

Las extremidades son cuatro: dos superiores y dos inferiores.

Las extremidades o miembros superiores están formadas por: brazo, antebrazo y mano y se unen al tronco por la cintura escapular o torácica.

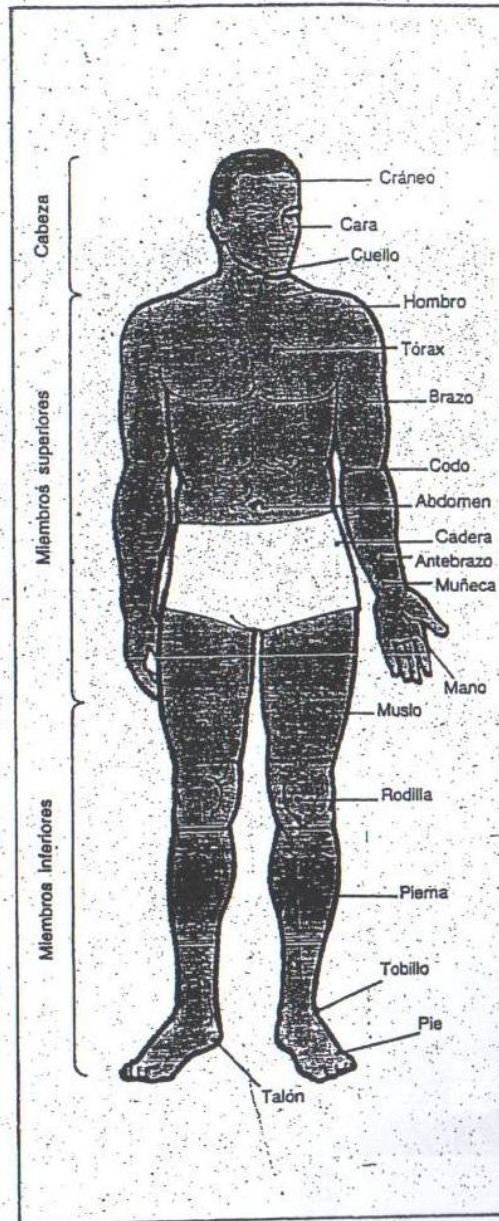
Entre el tórax y el brazo se encuentra "el hombro"; entre el antebrazo y el brazo se ubica "el codo", y entre el antebrazo y la mano "la muñeca". Estas partes permiten movimientos. En la mano la parte anterior se denomina "palma" y la parte posterior "dorso".

En el sitio en que se inserta el brazo en el tronco existe una cavidad llamada "axila".

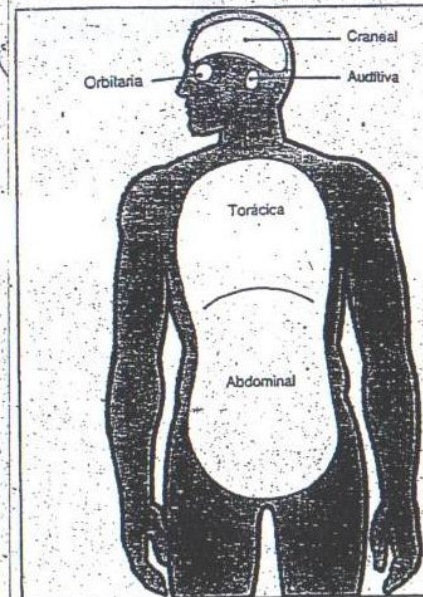
Las extremidades o miembros inferiores están formadas por: muslo, pierna y pie, unidas al tronco por la cadera o cintura pelviana o pélvica.

La región ubicada entre el muslo y la pierna se llama en la parte anterior "rodilla" y en la parte posterior "corva"; la región comprendida entre la pierna y el pie se denomina "tobillo".

En el pie la parte superior se denomina "empeine" la inferior "planta" y la parte posterior "talón".



Morfología del hombre



Cavidades del cuerpo

CAVIDADES

Intencionalmente, además de las estructuras que diferenciamos falta referirnos a sus cavidades, donde se alojan los órganos que constituyen los distintos aparatos y sistemas. Estas cavidades son:

- la cavidad craneana;
- la cavidad general del cuerpo o celoma.

Cavidad craneana o craneal: está limitada por los huesos del cráneo, aloja al encéfalo, formado por el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico.

Cavidad general del cuerpo o celoma: está ubicada dentro del tronco y se subdivide en cavidad torácica superior y cavidad abdominal inferior, separadas, como dijimos, por el músculo diafragma.

La cavidad torácica está limitada por las vértebras dorsales, las costillas, el esternón y el diafragma, y exteriormente protegida por músculos. Está ocupada

por el corazón y los grandes vasos, la tráquea, los bronquios, los pulmones, el esófago.

La cavidad abdominal está limitada por las vértebras lumbares y sacras y exteriormente por músculos, y en ella se aloja la mayor parte de los órganos del aparato digestivo: estómago, intestino delgado, intestino grueso, hígado, páncreas; el aparato urinario, el aparato genital y el bazo.

Membranas

Si observamos las cavidades torácica y abdominal, vemos que se presentan tapizadas por serosas (láminas de tejido conjuntivo formadas por dos hojas, una adherida a las paredes y otra a los órganos que protege, no existiendo en condiciones normales "espacio" entre ellas).

Estas membranas reciben diferente denominación, según la región y el órgano con que se vinculan:

- pleuras: tapizan la cavidad torácica y protegen los pulmones acompañándolos en los movimientos respiratorios;
- pericardio: reviste al corazón;
- peritoneo: protege la cavidad abdominal y los órganos que en ella se encuentran envolviéndolos y asegurando su deslizamiento. Sólo los riñones están fuera de esta "bolsa serosa".

Además de esta estructura morfológica y funcional que terminamos de conocer, no debemos olvidar que cada hombre es una persona humana, una unidad individual con caracteres propios que le son suyos y que no pueden ser reemplazados por los de otro hombre.

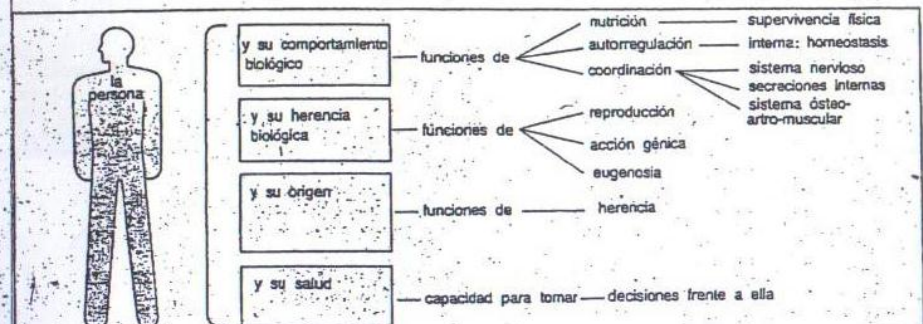
Cada ser humano es único, conformado por un cuerpo y un alma espiritual e inmortal, unidos sustancialmente, es decir, íntimamente.

El alma humana tiene inteligencia y voluntad; por ello si bien es cierto que comparte con los demás seres el hábitat que ocupa, también ofrece diferencias notables, que hacen de cada hombre en su ecosistema un ser completamente distinto.

El hombre proyecta su vida, que adquiere caracteres particulares; busca su origen y su fin; trasciende con sus actos porque cree en la realidad que acepta que es su inmortalidad, y su dependencia con Dios, su Creador.

Como es un ser racional, es responsable de sus actitudes y sabe que éstas trascienden con él y que la libertad debe usarla para el bien.

Como persona se diferencia por las capacidades que desarrolla, y que pone de manifiesto ante sí mismo y ante sus semejantes a través de su comportamiento (ser social).



TRABAJO PRÁCTICO N°: 2

TEMA: CONCEPTO DE SALUD

A partir de la lectura de la bibliografía, resuelve las siguientes consignas:

Video complementario opcional: “¿Qué es la Salud?”

https://www.youtube.com/watch?v=lb6PHOfY39w&ab_channel=OngCedro

- 1 - ¿Cómo fue variando el concepto de salud a lo largo de la historia?
- 2 - ¿Qué diferencias existen entre los conceptos de salud de la OMS (Organización mundial de la salud) y la OPS (organización panamericana de la salud)?
- 3- Indica cuáles son los FACTORES que determinan la SALUD de las personas.
- 4- ¿Por qué se dice que a nivel mundial no hay equidad en lo que respecta a salud?
- 5- ilustra con 5 imágenes conductas de salud individuales que protegen nuestra salud.
- 6- La predisposición a una enfermedad (herencia biológica) no significa necesariamente que vaya a manifestarse. En muchos casos dependerá de la combinación de otros factores como el ambiente o el estilo de vida. ¿Qué ejemplos podrías mencionar en relación a esto?
- 7- Clasifica las siguientes necesidades, según sean VITALES, BÁSICAS O ACCESORIAS:

LIBERTAD – DEPORTES – ACTIVIDADES DE TIEMPO LIBRE – AIRE – SEGURIDAD – VESTIMENTA – DESCANSO – ARTE – RECREACIÓN – PROTECCIÓN – TRANSPORTE – AGUA – LUZ – VIVIENDA – CONOCIMIENTO – TRABAJO – AFECTO – ALIMENTO – COMUNICACIÓN
- 8- Busca un artículo periodístico que haga referencia a la influencia del ambiente en la salud. Identifica el componente del ambiente que influye en la salud. ¿Qué aspecto de la salud afecta?

CONCEPTO DE SALUD

El término **salud** es una palabra de uso frecuente en la vida cotidiana pues constituye el eje fundamental de todos. Sin embargo, ¿cómo se la puede definir?

A lo largo de la historia de la humanidad, el concepto de salud ha evolucionado. En la Antigüedad, se consideraba a la salud como la ausencia de enfermedad. En sus comienzos, la Medicina moderna definía la salud como el resultado del "buen desempeño del cuerpo y de sus diferentes funciones". De esta manera se centraba entonces en el plano biológico o físico. Más adelante se tomó conciencia del hecho de que resulta muy difícil separar los aspectos físicos de los psicológicos, los sociales o incluso los culturales.

La **Organización Mundial de la Salud** (OMS) definió el concepto de salud de un individuo de la siguiente manera:

La salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad o de dolencia.

Así, una persona está sana si siente bienestar físico, mental y afectivo, y si está integrada a la sociedad y al ambiente en el cual se relaciona, al que pertenece o en el que está inserta.

Sin embargo, esta definición fue criticada por considerar que presentaba imprecisiones; por ejemplo, ¿qué debe entenderse por bienestar?

Se intentaron algunas explicaciones: una persona goza de bienestar desde el punto de vista físico cuando tiene la sensación de que su organismo funciona adecuadamente. A su vez, dispone de bienestar mental y social si se encuentra equilibrada intelectual y afectivamente y está integrada a su medio, sea este familiar, laboral o escolar. Estas explicaciones muestran algunas de las imprecisiones de la definición, ya que alguien puede tener

la sensación de estar sano y sin embargo padecer alguna dolencia.

Es así, como en la definición dada por la OMS, la salud aparece como un concepto subjetivo e inalcanzable para cualquier ser humano. En este sentido, ¿qué persona podría disfrutar a lo largo de su vida de un completo bienestar en los tres aspectos: físico, mental y social? Probablemente ninguna.

Una ampliación del concepto de salud corresponde a la definición dada por la *Oficina Panamericana de la Salud* (OPS), según la cual el concepto de salud se amplía teniendo en cuenta que es también el estado de **adaptación diferencial** de los individuos al medio en que se encuentran.

Si bien es un derecho del ser humano alcanzar un grado máximo de salud, en ciertas circunstancias –por ejemplo, en el caso de individuos que han sufrido enfermedades congénitas o tienen secuelas de accidentes– el grado de adaptación al medio y, por lo tanto, el grado máximo de salud, no será el mismo para todos.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD



Logo de la OMS

La constitución de la OMS entró en vigencia el 7 de abril de 1948. En ella se ratificó que la salud es uno de los derechos fundamentales de todos los seres humanos, sin distinción de raza, religión, creencias políticas y condiciones socio-económicas.

LA SALUD DEL INDIVIDUO

Para comprender mejor los factores determinantes de la salud, es conveniente considerar tres aspectos.

En todo individuo influyen factores que provienen de su herencia: cada uno posee características propias y que pueden determinar su estado de salud.

1. La salud individual también depende del medio en el que vive. Influyen los elementos físicos (características del clima o del relieve, la contaminación ambiental). Influyen también los factores psicosociales y psicoculturales, el estilo de vida y el sistema sanitario.

2. La interacción de los factores hereditarios (**genotipo**) y el ambiente constituyen las características del individuo (**fenotipo**). Dichos factores son las características propias de un individuo: apariencia, sexo, edad, profesión, hábitos, costumbres y creencias.

3. La salud de una persona depende finalmente de las **acciones** o **conductas** de salud que ella misma puede encarar todos los días:

- Consumir alimentos que permitan cubrir la cantidad y la calidad de nutrientes adecuados a la edad y la actividad física.
- Realizar la higiene personal, por ejemplo el cepillado de los dientes.
- Practicar regularmente deportes o cualquier actividad física.

FACTORES RELACIONADOS CON LA SALUD

- Factores biológicos o endógenos (herencia, genética, embarazo, nutrición infantil, procesos de inmunización).
- Factores medioambientales (estructura económica y social, factores fitosanitarios, clima, saneamiento y limpieza).
- Factores psicosociales relacionados con los estilos de vida (afectividad, alimentación, ejercicio físico, higiene personal, recreación y tiempo libre y educación).
- Factores ligados a los sistemas educativos y sanitarios (calidad de las instituciones educativas, servicio de atención médica).

Las salidas al campo y la vida al aire libre son acciones que ayudan a eliminar el estrés de la vida moderna, mejorar la salud física y mental y relacionarse mejor con los demás.



- Evitar hábitos poco saludables, como el consumo de cigarrillos, alcohol o tener relaciones sexuales sin protección adecuada.
- Evitar accidentes de tránsito respetando las normas y realizar un control en el hogar para allí evitar accidentes.
- Dormir las horas suficientes para reponer las energías.
- No automedicarse, visitar regularmente al médico y al odontólogo y cumplir con los calendarios de vacunación.

EL UNICEF

El Fondo Internacional de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) es una organización creada en 1946 con el objeto de ayudar a niños y adolescentes enfermos, desvalidos o desaparecidos tras la Segunda Guerra Mundial. En la actualidad se encarga de numerosos programas de apoyo a la niñez y adolescencia en países en vías de desarrollo, por ejemplo, los programas de atención de los infectados por el virus del sida en el continente africano.



En segundas lecturas...

1. ¿Cómo fue variando el concepto de salud a lo largo de la historia?
2. ¿Qué diferencias existen entre los conceptos de salud de la OMS y la OPS?
3. ¿Cuáles son las principales acciones de salud a nivel individual?

LA SALUD DE LA POBLACIÓN

Otro aspecto importante de la salud se relaciona con el conjunto de ciudadanos de una localidad o de un país específico.

Entre los factores que determinan la salud de una población se encuentran: el nivel de vida, los recursos médico-sanitarios y la participación de la población en los programas de salud.

El **nivel de vida** es un indicador que trata de representar las condiciones reales de una población en una época determinada, teniendo en cuenta factores tales como la alimentación, la vivienda, la educación y la atención médica.

El progreso económico y social de un país contribuye a que las personas tengan mejores condiciones, o mejor nivel de vida. Aunque la salud es un derecho, todavía no se ha alcanzado equidad en ese terreno, ya que existen profundas diferencias entre los niveles de vida de las naciones ricas y las pobres, y aun entre los habitantes de un mismo país.

PROPUESTA "SALUD PARA TODOS"



Una propuesta de "salud para todos" requiere de políticas que impulsen el desarrollo económico y social. Pero la salud también es una responsabilidad individual y colectiva, que reclama la participación comprometida de la comunidad en el cuidado de todos sus integrantes. Esto implica la toma de conciencia de los problemas de salud y de sus causas, y la adopción de actitudes positivas para solucionarlos.

La alimentación está directamente relacionada con el nivel de vida, y contribuye a una necesidad vital de la población.



UNA POSIBLE CATEGORIZACIÓN DE LAS NECESIDADES HUMANAS

1. Necesidades vitales. Se trata de aquellas que se relacionan directamente con la supervivencia humana (individual y de la especie).

Su interacción armónica es esencial para el logro de condiciones apropiadas para la vida, acordes con la naturaleza humana.

2. Necesidades básicas. Aun cuando la insatisfacción de estas necesidades no afecta necesariamente la supervivencia de las personas, serían sin embargo imprescindibles para el pleno desarrollo individual y comunitario. Entre ellas, acceder al pleno ejercicio de los derechos humanos en general y, particularmente, a las necesidades de libertad, de protección y seguridad, de recreación, etcétera.

3. Necesidades accesorias. Se trata de aquellas cuya satisfacción se suma a las anteriores o cuya satisfacción no amenaza en forma alguna la supervivencia individual ni del grupo social (deportes, actividades de tiempo libre y otras).

En general, las necesidades humanas vitales son interdependientes del grado y de la calidad con que se satisfacen. La satisfacción de cualquiera de ellas contribuye a que se puedan alcanzar mejores niveles en las demás.

En segundas lecturas...

1. Si en una región el número de individuos que mueren o emigran supera al de los que nacen, ¿qué sucede con la pirámide de población?
2. ¿Cuáles son las categorías de las necesidades humanas?

LA SALUD DEL AMBIENTE

La salud de las personas está íntimamente relacionada con el ambiente del cual forman parte. El hombre establece una estrecha relación con el entorno, de ahí que los factores ambientales y socioeconómicos tengan una gran influencia en su calidad de vida. Los adelantos tecnológicos que acompañaron a la Revolución Industrial incrementaron, especialmente en los países más desarrollados, el consumo de los recursos naturales como fuente de energía o de materias primas. Esto trajo aparejada una amplia variedad de modificaciones ambientales, por ejemplo, la sobreexplotación y la contaminación de los recursos, y con ello enfermedades nuevas, o emergentes. El desafío es conocer cuáles son los vectores y las vías de contagio (focos) que existen en el ambiente, así como los factores que predisponen al individuo a contraer determinadas enfermedades, por ejemplo, los gases contaminantes de la atmósfera.

CALIDAD DE VIDA

La **calidad de vida** es un estado que se expresa como una percepción personal y comunitaria de bienestar consigo mismo y con los entornos natural, social y cultural. Es algo más que la calidad de las condiciones ambientales y del ser humano como parte integrante del ambiente; se relaciona también con su condición social y la relación con las demás personas.

La participación de la población se traduce mediante agentes multiplicadores de acciones positivas con respecto a la salud. La demanda de mejores servicios también concierne a la responsabilidad ciudadana y es necesaria para mejorar la calidad de vida de la comunidad. Cabe recordar que los problemas ambientales generados por la sociedad y las soluciones que se adoptan al respecto afectan directa o indirectamente la salud humana, como el tratamiento de los residuos y de las sustancias

tóxicas, la explotación minera o la producción de gases de efecto invernadero.

La **salud pública** comprende las acciones de planificación y control de la salud que aseguran la calidad de vida de la población. Administra los recursos que la población tiene disponibles tanto para la prevención de las enfermedades como para su curación y rehabilitación. Entre ellos, las especialidades médicas (clínica, ginecología, oftalmología, etc.) y paramédicas (kinesiología, radiología, etc.), así como la red de instituciones que le brindan este servicio: hospitales, salas de primeros auxilios, puestos sanitarios. Se ocupa también de la accesibilidad geográfica y económica para la población que los demanda.

PROBLEMAS DE SALUD PÚBLICA



El crecimiento del parque automotor en las grandes ciudades genera smog y embotellamientos, con la consiguiente disminución de la visibilidad y un aumento de la contaminación acústica.



La total falta de nitidez y el mal olor son signos de un alto nivel de contaminación del agua, y esto exige esfuerzos especiales para su depuración y potabilización.

SUGERENCIAS

En la película "Koyaaniskatsi" (que en la lengua hopi significa "vida sin equilibrio"), documental de 1983 dirigido por Godfrey Reggio y producido por Francis Ford Coppola, se analiza la relación del ser humano con el ambiente y la importancia de su cuidado para mantener una adecuada calidad de vida; con ese fin, muestra el conflicto entre el medio urbano y su tecnología, y el ambiente. El sitio web de Greenpeace, organización que vela por la salud ambiental mundial, puede consultarse en www.greenpeace.org.ar.

TRABAJO PRÁCTICO N°: 3

TEMA: NOXAS Y BARRERAS DE DEFENSA DEL ORGANISMO

Realiza lectura comprensiva del material que se adjunta, y luego responde la guía de actividades.

1- ¿A qué se llama NOXAS?

2- Clasifica las siguientes noxas:

Descarga eléctrica - piojos - monóxido de carbono - plaguicidas - Rayos X - virus VIH - desempleo - plomo - presiones laborales - microondas - petróleo - Ruido muy fuerte - polen - cambio brusco de temperatura

3- Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifica las frases falsas.

- a- Las enfermedades infectocontagiosas pueden llegar a constituirse en enfermedades sociales.
- b- Las enfermedades parasitarias se deben a la falta de hábitos higiénicos adecuados.
- c- La drogadicción y el alcoholismo son problemas que sólo afectan al individuo.
- d- Todas las bacterias y todos los hongos son nocivos para el hombre.
- e- La sífilis y la blenorragia son enfermedades degenerativas.

4- ¿Qué significa que una enfermedad es contagiosa? Nombra tres enfermedades, e indica cómo se produce el contagio en cada una de ellas.

5- Define lo que es un suero inmunitario y una vacuna. Luego, confecciona un cuadro comparativo y ubica las siguientes frases, según pertenezcan a VACUNA o SUERO.

- Activan el sistema inmunológico.
- Hacen que nuestro cuerpo produzca los anticuerpos.
- Se colocan con el fin de curar la enfermedad.
- Tienen acción inmediata.
- Protegen a la persona contra futuros ataques de agentes patógenos.
- Los anticuerpos son producidos por un animal, que antes fue expuesto al agente extraño.
- No producen linfocitos de memoria.
- Se producen con microorganismos muertos, o vivos pero con virulencia atenuada.
- Producen linfocitos de memoria.
- No estimulan la respuesta inmunológica.
- Brindan protección de corta duración.

6- ¿A qué llamamos barreras de defensa del organismo? Indica cómo se clasifican y para qué sirven. Nombra ejemplos de cada tipo.

4 Noxas y concepto de enfermedad

El ser humano está expuesto a muchos y diferentes agentes o factores del ambiente capaces de provocar enfermedades. Estos se pueden encontrar o provenir del aire, el agua, el suelo, los alimentos o los objetos, como los microorganismos, los parásitos, las sustancias tóxicas y las radiaciones. Además, deficiencias y alteraciones del organismo afectan su funcionamiento. En ciertas circunstancias, las noxas y las deficiencias provocan desequilibrios que originan enfermedades.

Para conocernos mejor

Marquen con una V la(s) opción(es) elegida(s).

1. Elegí el factor ambiental que te parezca más importante en relación con la salud humana.

- ☐ Árboles cultivados.
- ☐ Aire contaminado.
- ☐ Aguas residuales.
- ☐ Desechos domiciliarios.
- ☐ Otras personas.
- ☐ Animales domésticos.

2. ¿Cuáles de las siguientes enfermedades se originan en factores ambientales que no son seres vivos?

- ☐ Cáncer.
- ☐ Pie de atleta.
- ☐ Fractura ósea.
- ☐ Quemadura.
- ☐ Sarna.
- ☐ Alergia.

3. ¿Cuáles de los siguientes factores pueden influir en la desaparición de algunas enfermedades?

- ☐ La higiene en el hogar, en los espacios públicos y hospitales.
- ☐ La vacunación.
- ☐ Los nuevos tratamientos médicos.
- ☐ El control médico periódico.

4. ¿Cuáles de las siguientes enfermedades no son causadas por microorganismos?

- ☐ Diabetes.
- ☐ Hepatitis.
- ☐ Asma.
- ☐ Intoxicación.
- ☐ Tos convulsa.
- ☐ Pediculosis.

5. Indicá cuál de las siguientes enfermedades surgió más tarde en la historia humana.

- ☐ Sida.
- ☐ Sars.
- ☐ Hantavirus.
- ☐ Espongiocoele (enfermedad de la vaca loca).
- ☐ Esclerosis múltiple.
- ☐ Tuberculosis.

6. ¿Cuándo decidirías visitar a un médico u otros profesional de la salud?

- ☐ Para un chequeo general.
- ☐ Ante la sospecha de una enfermedad.
- ☐ Cuando los primeros síntomas se manifiestan.
- ☐ Cuando la enfermedad está en curso.
- ☐ Nunca.

Introducción

CLASIFICACIÓN DE NOXAS

Para comenzar, algunas preguntas: ¿Cuál es el origen y la manifestación de una enfermedad? ¿Todas las enfermedades presentan los mismos síntomas? ¿Todas las enfermedades se originan en factores externos?

Para contestar estas preguntas, es necesario revisar algunos conceptos iniciales.

Cuando un individuo resulta afectado en su equilibrio físico, mental y/o social debido a la acción de uno o de más factores que pueden ser:

- **externos**, como todos los agentes o fenómenos capaces de generar daño o perjuicio en un individuo y que provienen del ambiente, denominados genéricamente **noxas** (la palabra proviene del latín y significa daño o perjuicio). Las noxas son llamadas también **agentes patógenos**, **agentes etiológicos** o **agentes causales**. Estos agentes pueden alterar, por exceso o defecto, el equilibrio del organismo, como ocurre con las radiaciones que provocan tumores;

- **internos**, por ejemplo, puede ser defi-

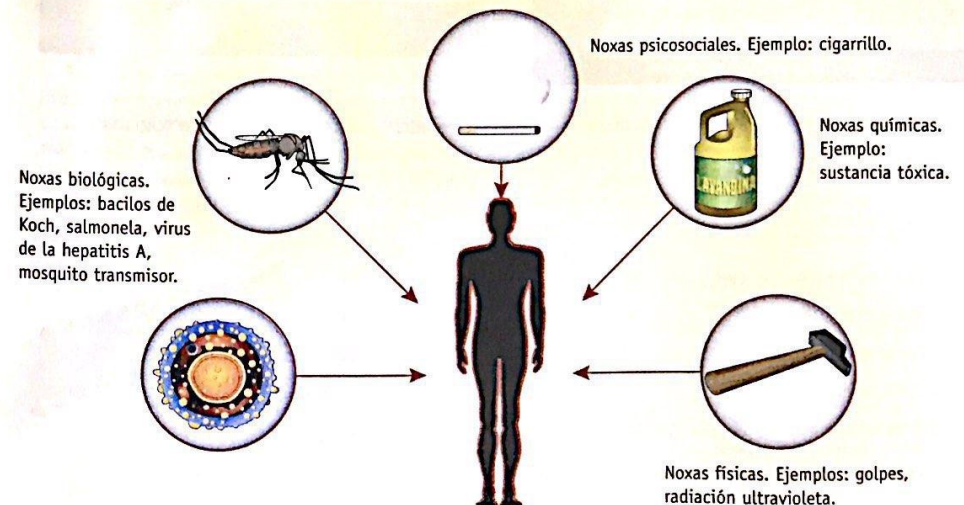
ciencias o alteraciones en el funcionamiento del organismo.

Como resultado de las noxas y las deficiencias se producen las enfermedades. En síntesis, el término **enfermedad** puede generalizarse para definir tanto las enfermedades infecciosas, los accidentes o las alteraciones orgánicas y/o funcionales, que suelen afectar negativamente el bienestar de una persona.

Además, la información genética que posee cada individuo es un factor primordial en la capacidad de estar sanos, no sólo porque dirige las reacciones metabólicas en conjunto, sino porque también determina la acción del sistema inmunológico y la eficacia de la respuesta adaptativa.

Muchas acciones cotidianas ayudan a evitar enfermedades: el aseo personal, el respeto de las normas de tránsito, un plan alimentario equilibrado. Igualmente, la visita regular al médico y los análisis clínicos permiten establecer un diagnóstico precoz de las enfermedades y dilucidar la posibilidad de que ciertas noxas o deficiencias pueden llegar a provocarlas.

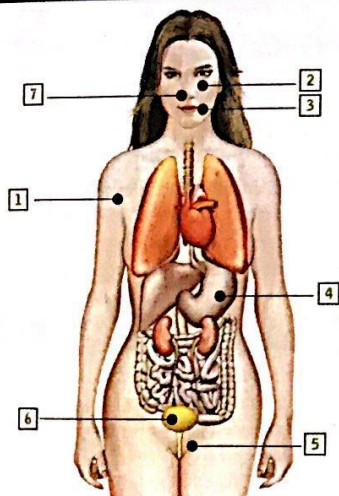
NOXAS O FACTORES EXTERNOS



LAS BARRERAS DEL ORGANISMO

Nuestro organismo cuenta con distintas barreras defensivas para impedir la entrada y el desarrollo de los agentes patógenos. Se suelen distinguir tres tipos de barreras: primarias, secundarias y terciarias. Las dos primeras son **inespecíficas**: no producen inmunidad para un invasor específico ni tienen memoria para recuperar el estado de defensa del organismo.

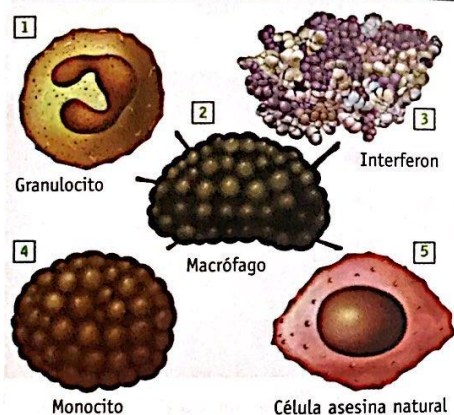
A. PROTECCIONES NATURALES Y BARRERAS PRIMARIAS



1. **Sudor** (glándulas sudoríparas): el pH ácido (3,5) del sudor impide la proliferación de bacterias. **Ácidos grasos** (glándulas sebáceas): contribuyen a la misma tarea. **Piel**: reviste la superficie corporal. 2. **Lágrimas** (glándulas lacrimales): evitan el desarrollo de microorganismos (contienen lisozimas) y eliminan sustancias irritantes. 3. **Saliva** (glándulas salivales): contiene enzimas bactericidas. 4. **Jugo gástrico** (estómago): contiene ácido clorhídrico (pH 1), de acción bactericida. 5. **Secreción vaginal y esperma**: poseen un pH ácido que impide la proliferación de microorganismos. 6. **Orina** (vejiga urinaria): la orina elimina microbios a través de la uretra. 7. **Mucosas**: revisten los orificios corporales (vías respiratorias, digestivas, urinarias y genitales), tienen la superficie húmeda y segregan mucus. **Mucosas nasal y respiratoria**. El mucus engloba e impide que los microorganismos alcancen los pulmones y los cilios vibrátiles hace retroceder al mucus. **Mucosa intestinal**: su flora bacteriana propia que impide el desarrollo de otros microorganismos.

Cuando los virus o las bacterias logran vencerlas, hace falta un último recurso, las barreras terciarias. Los macrófagos abandonan los tejidos y se dirigen a los ganglios linfáticos donde inducen la formación de millones de células altamente especializadas, los **linfocitos T** y los **linfocitos B**. Estos últimos se encargan de producir unas proteínas llamadas **anticuerpos**, que actúan específicamente contra el organismo invasor.

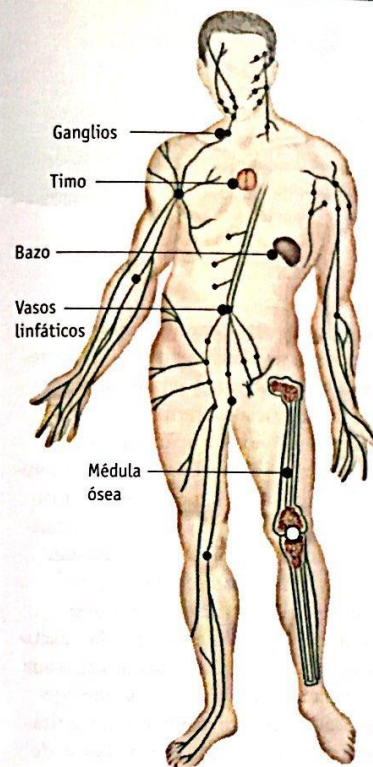
B. BARRERAS SECUNDARIAS (SANGRE)



1. **Polimorfonucleares o granulocitos** (neutrófilos y eosinófilos): contienen gránulos de histamina que desencadena la respuesta inflamatoria; los neutrófilos actúan sobre las bacterias y los eosinófilos sobre los gusanos parásitos y las proteínas tóxicas (toxinas). 2. **Macrófagos**: destruyen las toxas mediante la fagocitosis. 3. **Proteínas defensivas**: incluyen los interferones, que atraen a los macrófagos y el sistema del complemento, grupo de veinte proteínas de la membrana de las células sanguíneas que actúa sobre las células invasoras promoviendo la fagocitosis. 4. **Monocitos**: son atraídos por las toxinas que liberan los agresores y se transforman en macrófagos. 5. **Células asesinas naturales** (citotóxicas; -NKC, por el inglés *natural killer cells*): son linfocitos que buscan células anormales a las que eliminan rápidamente por liberación de perforinas.

En la superficie de todas las células existen moléculas (antígenos) que son las "huellas digitales" que las identifican ante el sistema inmunitario. Los agentes patógenos también tienen antígenos, aunque son diferentes de los del organismo infectado. Gracias a estas moléculas, el sistema de defensas logra distinguir lo extraño de lo propio.

SISTEMA LINFÁTICO Y LINFOCITOS



Macrófago atacando a una bacteria.

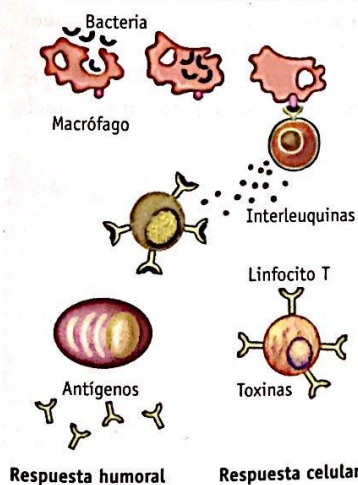


En segundas lecturas...

1. ¿Cuáles son las barreras primarias y secundarias del organismo?
2. ¿Dónde se producen y cómo actúan los linfocitos B y T?
3. ¿Qué es la memoria inmunitaria?

Los linfocitos T se producen en el timo. Utilizan a otras células como mediadoras para destruir a los antígenos. Son los responsables de la **inmunidad celular**. Los linfocitos B son elaborados por la médula ósea, donde también maduran, y el bazo. Fabrican anticuerpos que se liberan en la sangre. Se hacen cargo de la **inmunidad humoral**. Los linfocitos se alojan en los ganglios linfáticos, desde donde movilizan los anticuerpos que fabrican hacia el sitio de acción del foco infeccioso. Los **anticuerpos**, llamados también **inmunoglobulinas**, son proteínas con una característica forma tridimensional (en Y), cuya particularidad se reconoce un antígeno específico para cada agente agresor.

RESPUESTA INMUNE

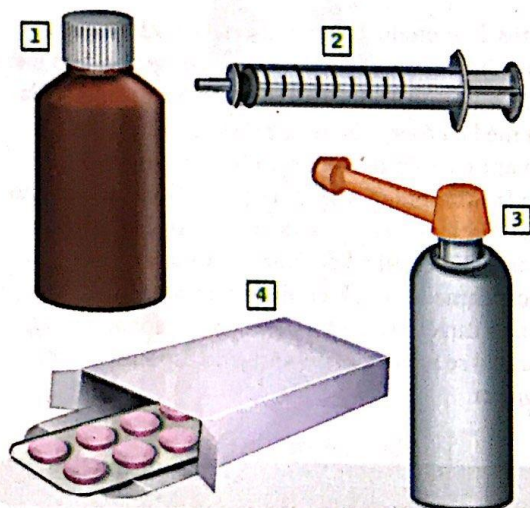


1. Cuando el microorganismo ingresa en el cuerpo por primera vez, se produce una **respuesta inmunitaria primaria** y aumenta la cantidad de linfocitos y anticuerpos. El macrófago encuentra y fagocita al invasor. El antígeno del invasor es presentado en la superficie a los linfocitos B y T. Se liberan sustancias llamadas **interleuquinas**, que estimulan la diferenciación de los linfocitos. Así, los macrófagos estimulan a los linfocitos T y estos a los linfocitos B para la producción de anticuerpos. 2. Una vez eliminado el microorganismo, la cantidad de linfocitos y de anticuerpos en la sangre disminuye. Sin embargo, una pequeña cantidad de linfocitos específicos permanece circulando en la sangre durante semanas, meses o años. Se trata de las células de memoria (de vida larga, portadoras de anticuerpos). Si el mismo microorganismo entrara por segunda vez, sería reconocido rápidamente por estos linfocitos, que comenzarían a liberar anticuerpos de inmediato, sin necesidad de que el microorganismo enferme al individuo. Esta es la respuesta inmune secundaria.

LA LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES

Para vencer la acción de los agentes patógenos en el organismo, la Medicina moderna cuenta con numerosas técnicas y herramientas, como las vacunas y los sueros (que se detallan más adelante), diferentes medicamentos (sustancias bacteriostáticas, para detener el crecimiento de las bacterias y bactericidas o antibióticos, que las destruyen, antivirales, antimicóticos, antitérmicos y otros) y medidas de **asepsia** o **esterilización** y **antisepsia**.

LUCHA CONTRA LOS AGENTES PATÓGENOS



1. Bacterias

Asepsia: métodos para preservar el cuerpo del contacto con microorganismos infecciosos (bacterias) al destruirlos o impedir su desarrollo en el ambiente.
Antibióticos y sustancias bacteriostáticas.
Vacunas antibacterianas.

2. Virus

Medicamentos antivirales y antitérmicos.
Vacunas antivirales.

3. Hongos

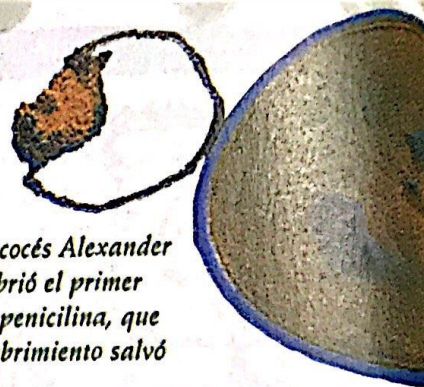
Antisepsia: métodos para limitar la infección al destruir los microorganismos por desinfección de la zona de la herida en la piel o las cavidades (tratamiento).
Fungicidas o antimicóticos.

4. Protozoos, gusanos parásitos, insectos parásitos.

Antibioterapia: método para controlar la infección al limitar el desarrollo de microorganismos en el cuerpo y las probables secuelas que produzcan.

Cultivo de bacterias en presencia de *Penicillium*.

En 1928, el bacteriólogo escocés Alexander Fleming descubrió el primer antibiótico, la penicilina, que desde su descubrimiento salvó muchas vidas.



LA VACUNACIÓN

Al nacer, los bebés poseen una inmunidad innata que consiste básicamente en las barreras primaria y secundaria, y en las defensas que aporta la lactancia materna.

A lo largo de la vida va apareciendo una **inmunidad adquirida natural**: cuando sobreviene una enfermedad, el cuerpo forma anticuerpos que permanecen en la sangre evitando adquirir nuevamente dicha enfermedad.

Cuando la inmunidad se adquiere en forma intencional o artificial, puede ser:

- **activa**: por ejemplo, mediante las **vacunas** ingresan en el organismo las toxas o sus toxinas con su virulencia atenuada (antígenos); desencadenan el mecanismo inmunitario sin llegar a provocar la enfermedad y, de esta forma, elaboran anticuerpos específicos que aportan una inmunidad duradera.
- **pasiva**: por ejemplo, mediante los **sueros**; se trata de anticuerpos de otro ser vivo (gallina, vaca) y presentes en sus fluidos que ofrecen una inmunidad rápida y poco estable.

SUGERENCIAS

En la página www.saludalia.com se puede encontrar información extensa acerca de las enfermedades infecciosas y la inmunología. Se recomienda ver y comentar las películas "Epidemia" (Epidemics), del director Lars von Trier (de 1987), y "Epidemia", del director Wolfgang Petersen (de 1995), que relatan los peligros de nuevas enfermedades infecciosas de rápido contagio.

Noxa: tipos y sus características

Por
Andreina Matos Ayala

Noxa es un término que sirve para calificar a todo aquel elemento que puede afectar a un determinado organismo. Al entrar en contacto con este factor, se está propenso a presentar desequilibrios físicos, psíquicos y sociales que afectan directamente a la salud.

Un ejemplo común para ilustrar el daño que puede causar una noxa, puede ser el contacto del hombre con un virus o bacteria. Cuando la noxa se introduce en el organismo, las defensas de este lo reconocen para posteriormente tratar de eliminar el desequilibrio que causa la enfermedad.

La transmisión de una noxa se da principalmente por tres factores: la susceptibilidad que se encuentra el organismo, las condiciones del ambiente y la interacción que tenga el individuo con lo que le rodea.

Existen tres tipos de noxas: las biológicas, físico-químicas y aquellas de carácter socio-cultural. En el caso de la última, algunos autores también incluyen factores psíquicos.

Tipos (características de cada una)

A continuación se comentan las características más destacadas de los tipos de noxas:

Biológicas

- También son llamadas agentes patógenos.
- Se les consideran como las principales causantes de las enfermedades, puesto que en ellas están comprendidos los virus, bacterias y parásitos.
- Pueden causar afecciones porque se encuentra una mayor o menor cantidad en el organismo. Esto quiere decir que existen virus y bacterias que pueden ser beneficiosos para el cuerpo humano, pero que de encontrarse en grandes o escasos valores de los mismos, pueden provocar problemas graves en la salud.
- Los protozoos se encuentran incluidos en este grupo y pueden actuar como consumidores, saprófitos y hasta parásitos. Pueden causar enfermedades como el paludismo o el mal de Chagas.
- Otro tipo de noxa biológica son los hongos, unicelulares o pluricelulares. Estos pueden causar afecciones y erupciones en la piel.
- Los gusanos y vermes también son noxas que pueden alojarse en el sistema digestivo, debido al consumo de alimentos mal manipulados.

Físico-químicas

-En este grupo están comprendidos todos los derivados por sustancias químicas y por agentes físicos potencialmente mortales para el hombre.

- Físicos: incluyen cambios bruscos de la temperatura, presión atmosférica, rayos ultravioletas, rayos X, golpes y heridas, sobreexposición a los rayos del sol y radiaciones atómicas.
- Químicas: la causa puede ser el consumo o la inhalación de sustancias tóxicas como venenos, contaminantes y mordeduras de animales ponzoñosos.

Socio-culturales (algunos autores también incluyen noxas psíquicas):

- Pueden incluir factores internos (psicológicos) o de carácter externo.
- Ejercen una poderosa influencia en el hombre, aunque este no pueda controlarlo a plenitud.

- Son un reflejo de los problemas éticos, estéticos y morales en una sociedad.
- Los individuos que padecen este tipo de noxas pueden estar constantemente preocupados por el porvenir.
- Sus consecuencias pueden acarrear las siguientes situaciones: guerras, racismo, xenofobia, inestabilidad económica y judicial, desigualdad, inseguridad ante el delito, toxicomanías, pobreza, discriminación religiosa y desempleo.
- Desde una perspectiva más personal, estas noxas también pueden ocasionar cambios drásticos en los estilos de vida y estados perennes de estrés, angustia y ansiedad.

Medios de transmisión de una noxa

En este aspecto, es importante tomar en cuenta tres aspectos: el nivel de vulnerabilidad del organismo, el ambiente en donde se encuentra y como este se relaciona con lo que le rodea.

Debido a lo anterior, se señalan entonces dos tipos de medios de transmisión:

- Directa: no hay presencia de intermediarios, ya que la enfermedad pasa de un ser vivo a otro.
- Indirecta: la transmisión de la enfermedad se da a través de intermediarios (también llamados “vectores”).)

Enfermedades producidas por las noxas

Enfermedades infectocontagiosas

Son producidas por las noxas biológicas. Un ejemplo de estas puede ser el sarampión, cuyo causante es un mixo virus. La misma penetra en el organismo por medio de la nariz y la garganta, a través del aire.

Después de un periodo de incubación de 10 días, la enfermedad se intensifica produciendo tos, fiebre y marcas en la piel. También se pueden nombrar otros ejemplos de estas enfermedades como la gripe, el cólera y la meningitis.

Enfermedades sociales

Aquellas que afectan tanto a un colectivo como al individuo. Ejemplos: la tuberculosis y la peste negra.

Enfermedades parasitarias

Se transmiten directamente o a través de intermediarios, llamados “vectores”. Esas enfermedades son producidas por parásitos externos como los piojos (causantes de la pediculosis), o como la *trichinella spirales* que ocasiona la triquinosis.

Enfermedades traumáticas

Vinculadas a las noxas físicas, son aquellas provocadas por accidentes como por ejemplo: fracturas, esguinces y hasta contusiones.

Enfermedades mentales

Tienen que ver con las alteraciones producidas en el funcionamiento mental de los individuos, de manera que afectan directamente a su comportamiento. La psicosis y la depresión son dos casos de padecimientos particulares muy presentes en la sociedad actual.

Enfermedades degenerativas y funcionales

En este caso incluye de dos tipos: aquellas producidas por la alteración en el funcionamiento de las células como el cáncer, y las correspondientes al fallo en el desempeño de los órganos como la diabetes.

Enfermedades congénitas y hereditarias

Las congénitas se manifiestan durante el proceso de gestación (por ejemplo malformaciones en la espina), mientras que las hereditarias tienen que ver con la transmisión de material genético de padres a hijos. Un par de ejemplos de este caso son el daltonismo y la hemofilia.

Otros tipos de enfermedades

- Enfermedades autoinmunes: se manifiestan por las reacciones generadas por el sistema inmunológico del organismo.
- Enfermedades neurodegenerativas: son desórdenes producidos por la muerte de las neuronas cerebrales, así como el resto del sistema nervioso.

Términos asociados

Existen una serie de conceptos que están relacionados con este tema:

-Epidemiología: ciencia que estudia las causas y la distribución de las enfermedades en una determinada población.

-Brote: aparición súbita y esparcimiento progresivo de una enfermedad de manera inusual que se extiende en una zona.

-Epidemia: se refiere a la aparición de una enfermedad que se manifiesta en un gran número de personas por un periodo de tiempo.

-Endemia: tiene que ver con el número de casos de una enfermedad que se manifiesta en cierto lugar de manera estacionaria. La misma puede presentar ligeros niveles de fluctuación durante un lapso determinado.

-Pandemia: se trata de una epidemia que trasciende los límites de una población, para extenderse a varios países y demás zonas geográficas.

Referencias

1. ¿Qué es noxa? (s.f.). En Conceptodefinicion.de. Recuperado: 08 de octubre de 2018. En Conceptodefinicion.de de conceptodefinicion.de.
2. Noxas físicas enfermedades. (s.f.). En Xuletas. Recuperado: 08 de octubre de 2018. En Xuletas de xuletas.es.
3. Noxa (medicina). (s.f.). En Academic. Recuperado: 08 de octubre de 2018. En Academic de esacademic.com.
4. Noxa (medicina). (s.f.). En Quimica.Es. Recuperado: 08 de octubre de 2018. En Quimica.Es de química.es.
5. Noxa. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado: 08 de octubre de 2018. En Wikipedia de es.wikipedia.org.

APA

Matos Ayala, Andreina. (15 de octubre de 2018). **Noxa: tipos y sus características**. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/noxa/>.

TRABAJO PRÁCTICO N°: 4

TEMA: E.S.I.: ESTEREOTIPOS DE BELLEZA

- Lee el material que se encuentra a continuación, y responde las consignas.

Video complementario opcional: “La evolución de la Belleza”, link: <https://youtu.be/5GyPUyx4eZw>

Un ESTEREOTIPO es un conjunto de características, muchas veces alejadas de la realidad o bien prejuiciosas, que se instalan como las más adecuadas o correctas.

Para ser “bello” o “bella” se debe poseer las características que marca el estereotipo de belleza masculina o femenina.

Además asocian lo Bello con el Éxito y la Riqueza, Sin embargo, ¿cuándo alguien es bello?

Desde el Renacimiento y hasta no hace mucho, se consideraba bellas a las mujeres más bien gordas y con caderas amplias. En cambio, la delgadez era una característica de la fealdad, vinculada con la pobreza: las personas flacas pertenecían a los sectores más desfavorecidos y no podían acceder a una alimentación abundante.

Es así como se determina que la belleza y lo considerado saludable nos remiten a un FENÓMENO SUBJETIVO que cambia de una sociedad a otra y depende de un período histórico determinado. Aparecen así los MODELOS ESTÉTICOS de lo deseable en una cultura dada. Por eso si este tema lo hablamos entre todos sobre lo que es bello y saludable escucharemos diferentes opiniones.

EL MODELO ESTETICO HEGEMÓNICO

En general, el modelo estético que predomina, el que representa el cuerpo y la apariencia “QUE TODOS QUISIERAN TENER”, es el que coincide con las características físicas que prefieren las personas de los sectores mejor posicionados en la sociedad. Este fenómeno de imposición de un modelo de belleza y salud por parte de los sectores dominantes da como resultado un modelo estético hegemónico.

Debido a la GLOBALIZACIÓN y al enorme poder de difusión de los medios masivos de comunicación, un mismo MODELO ESTÉTICO HEGEMÓNICO se impone en distintas sociedades del mundo. Además, este modelo relaciona fuertemente la delgadez con la salud. Consumir alimentos de bajas calorías no tiene solo la finalidad de cuidar la figura sino que también es visto como una manera de llevar una VIDA SANA. En el mismo sentido, realizar ejercicios físicos que modelan el cuerpo “DESEABLE” se considera una conducta capaz de allanar el camino hacia el éxito social. De igual modo, las industrias vinculadas con la imagen, como por ejemplo los productos antiage, light, etc., a través de la publicidad refuerzan y promueven modelos que relacionan la delgadez, lo sano y la pertenencia a sectores sociales privilegiados.

Así, nos encontramos con la paradoja de que la gordura que en otras épocas se vinculaba a la riqueza, en la actualidad se relaciona con el ser pobre. Si nos ponemos a reflexionar ¿cuáles son los alimentos más baratos? Los que poseen altos contenidos de hidratos de carbono de rápida absorción, como los que contienen harinas refinadas y azúcares (pan, fideos, polentas....)

A CONTINUACIÓN, RESPONDE:

- 1 - ¿Qué entendiste sobre el modelo estético de belleza?
- 2 - ¿Reconoces en nuestra sociedad algunos de ellos?
- 3 - ¿Qué características crees que tienen los modelos hegemónicos en nuestra sociedad hoy?
- 4 - Arma un collage con imágenes de diarios y revistas donde se vea representado lo anterior.
- 5 - Da tu punto de vista, respecto a esto.

TRABAJO PRÁCTICO N°: 5

TEMA: ALIMENTOS Y NUTRIENTES

SOMOS LO QUE COMEMOS...

Por medio de los **alimentos** incorporamos los **nutrientes** necesarios para proveer la **energía** que requieren todos nuestros procesos vitales, pero también los **materiales** para el mantenimiento y el crecimiento del organismo.

1. ¿Qué y para qué comemos?

Todos nosotros, los seres humanos, como el resto de los seres vivos, necesitamos un aporte externo de materia y energía. Pero comer también es un placer para los sentidos, es un acto social importante y marca señas interesantes de identidad.

La **nutrición** consiste en adquirir un aporte externo de materia y energía para poder mantener la vida, crecer y recuperar lo que vamos perdiendo al realizar nuestra actividad continua. Comprende *tres funciones básicas*: obtención de energía para realizar actividades diversas, aportar materiales para construcción y recuperación de tejidos y aportar sustancias reguladoras, que permiten que las reacciones sucedan con éxito.

Actividad 1: *Une con flechas los ítems de la izquierda con la función básica más importante que realiza en ese momento la nutrición para poder realizarla con éxito:*

Crecer

APOORTE DE ENERGÍA

Correr

Estudiar

APOORTE DE MATERIA

Estudiar

Dormir

APOORTE DE SUSTANCIAS REGULADORAS

Formar anticuerpos

Mantener un

embarazo

En el proceso de nutrición tomamos alimentos complejos ricos en materia orgánica e inorgánica y lo digerimos hasta liberar sus moléculas básicas llegando a la célula. Allí sirven como elementos básicos para construir nuestra propia materia, nuestro propio cuerpo.

Alimentos y Nutrientes:

La **alimentación** es un conjunto de actividades mediante las cuales tomamos los alimentos y éstos se introducen en el cuerpo. Es un acto consciente y voluntario. La nutrición es el conjunto de transformaciones que experimentan los alimentos dentro del cuerpo y cómo éste los utiliza.

Los **alimentos** son compuestos que están formados por sustancias básicas que dan a los seres vivos materia y energía imprescindibles para el buen funcionamiento del cuerpo. Se pueden clasificar atendiendo a distintos criterios según su origen, duración, etc.



Actividad 2: *Clasifica los siguientes alimentos según su origen: tomate, leche, huevo, porotos, sal, pollo, calamar*

Los **nutrientes** son sustancias básicas que realizan funciones específicas en nuestro cuerpo. Un alimento está formado por uno o varios nutrientes. Por ejemplo un alimento es la leche y sus nutrientes fundamentalmente: son vitaminas A y D, proteínas, azúcares, sales minerales y grasas.

Tipos de Nutrientes:

Proteínas. Lípidos (grasas). Glúcidos (hidratos de carbono. Vitaminas. Sales minerales y agua.). Fibras.



Actividad 3:. Relaciona los siguientes alimentos con el nutriente que más predomina en ellos:

caramelo (.....), yema de huevo(.....), tallo acelga (.....),
sal (.....), papa(.....), chorizos (.....), legumbres (... ..)

Actividad 4: Une con flecha según corresponda a alimentos o nutrientes:

Glucosa, Grasa, Calcio, Hierro, vitamina A, vitamina B12, Colesterol

ALIMENTOS

Pollo, Jamón, Tomate, Espinacas, Paella, manzana, puré

NUTRIENTES

La función de los nutrientes: características y funciones específicas.



Los **Glúcidos** proporcionan energía. La oxidación de 1 gramo de azúcar proporciona 4 kcalorías. Los más simples son los **monosacáridos** como la Glucosa, la fructosa y la galactosa. Estos se unen de dos en dos y forman los **disacáridos** como la maltosa (glucosa-glucosa), la sacarosa (glucosa-fructosa) y la lactosa (glucosa-galactosa). Cuando muchas (más de diez) moléculas de glucosa se unen forman un **polisacárido** como la celulosa, el almidón y el glucógeno. Por ejemplo la batata tiene como sustancias de reserva el almidón; La pared vegetal tiene como componente fundamental la celulosa y la reserva energética de los músculos animales es el glucógeno.

La celulosa no puede ser atacada por nuestro aparato digestivo, ese polisacárido recorre nuestro aparato digestivo y conforma lo que llamamos fibra que regula nuestro tránsito intestinal y la absorción de nutrientes. El almidón es sustancia de reserva en vegetales y el glucógeno en animales

Los **lípidos** producen energía. La oxidación de un gramo de grasa proporciona 9 Kilocalorías. Está en alimentos de origen animal y vegetal. También tiene una importante función plástica, formando estructuras. Aunque un gramo de grasa dobla en Kilocalorías a un gramo de azúcar, para las células el combustible exclusivo es la glucosa. Así las grasas pasan por procesos de transformación hasta convertirse en ese monosacárido.

Los lípidos pueden contener ácidos grasos saturados e insaturados en su composición. Los saturados están presentes en alimentos de origen animal y vegetal (palma y coco) y son, tomados en exceso, nocivos para la salud. Los insaturados están presentes en los animales marinos y en los vegetales, son mejores y convenientes para la vida.

Las **proteínas** están formadas por estructuras básicas llamadas aminoácidos. Estos se unen formando largas cadenas mediante enlaces peptídicos. En los alimentos existen veinte aminoácidos diferentes. Intervienen en funciones que son imprescindibles para la vida de la célula como: asegurar el crecimiento, reponer los tejidos dañados o desgastados, protegernos frente a enfermedades y regular la velocidad de las reacciones químicas de nuestro cuerpo. Pueden ser de origen vegetal o animal.

Las **vitaminas** son sustancias de origen orgánico necesarias, en pequeñas cantidades, para la digestión y utilización de los otros nutrientes. No aportan nada de energía y se dividen en: Liposolubles: A, D, E y K (solubles en grasas), no se eliminan por la orina y su exceso produce hipervitaminosis acumulándose en el hígado Hidrosolubles: C y grupo B (B9 ácido fólico, B2 riboflavina, B3 Niacina, B5 ácido pantoténico, B6, B12, B1 Tiamina) son solubles en agua y se eliminan por la orina.

Los **Minerales** son iones inorgánicos indispensables para la realización de actividades vitales en el organismo. Su acción es muy específica. Su carencia provoca enfermedades graves.

La **fibra alimentaria** es el residuo de alimentos que no han sido digeridos por el aparato digestivo humano: celulosa, pectinas, lignina, ceras, etc. Ayudan a la absorción de agua, aumenta el volumen de las heces y ablanda su consistencia. Ayuda al movimiento del intestino.

Actividad 5: Indica con un signo + los alimentos más ricos en fibra vegetal:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| a) arroz sin cáscara | b) arroz integral, con cáscara |
| b) c) manzana con piel | d) manzana sin piel |
| e) chuchas enteras | f) puré de chauchas |
| g) cereal blanco | h) cereal integral |
| i) zumo de naranja colado | j) una naranja entera |

El **agua** es la sustancia más abundante en el cuerpo humano. El 65% en adultos y el 75% en bebés. No da energía pero forma los tejidos y transporta todas las sustancias estudiadas anteriormente por el organismo. Es el medio biológico en el que se realizan todas las reacciones metabólicas de la célula.

Actividad 6: a) Subraya en el texto la función de cada uno de los nutrientes y luego completa el cuadro:

Nutrientes	Funciones	Fuentes de alimentos
Hidratos de carbono		
Lípidos		
Proteínas		
Vitaminas		
Minerales		
Agua		

b) En las células los nutrientes de los alimentos cumplen distintas funciones: une con flechas:

<i>Función estructural</i>	VITAMINAS
	LÍPIDOS O GRASAS
<i>Función energética</i>	AZÚCARES
	PROTEÍNAS
<i>Función reguladora</i>	MINERALES

a) Elige dos alimentos que estén a tu alcance y lee la tabla de información nutricional de cada alimento. ¿Qué nutrientes aportan esos alimentos? Anótalos.

b) ¿Cuánta energía aportan esos alimentos por porción? Tené en cuenta que el valor energético de un alimento, es decir, la cantidad de energía que posee y aporta al organismo, se mide en kilocalorías (Kcal).

c) Compara los valores energéticos de los alimentos. ¿Son iguales? ¿De qué va a depender esos valores?

TRABAJO PRÁCTICO N°: 6

TEMA: SISTEMA DIGESTIVO

Video complementario opcional: <https://youtu.be/05C8Mg4W6II> “aparato digestivo - educar”

- A continuación, lee la síntesis con **conocimientos previos** que te ayudarán a recordar lo aprendido durante la educación primaria.
- Adjuntamos también un documento sobre la temática.
- Luego responde la siguientes consignas:

1- Describe el trayecto de un trozo de lechuga a través del sistema digestivo humano enumerando en orden cada uno de los órganos a través de los cuales tiene que pasar.

2- Redacta un párrafo que resuma los pasos del proceso digestivo en el hombre. Utiliza los siguientes términos: ingestión, digestión, deglución, absorción y defecación. Especifica en qué órganos se producen las funciones mencionadas y de qué manera se llevan a cabo.

3- ¿En qué órgano se forma el bolo alimenticio, el quimo, el quilo y la materia fecal?

4- ¿Qué diferencia hay entre la digestión química y la digestión mecánica?

5- Resuelve el siguiente CRUCIGRAMA:

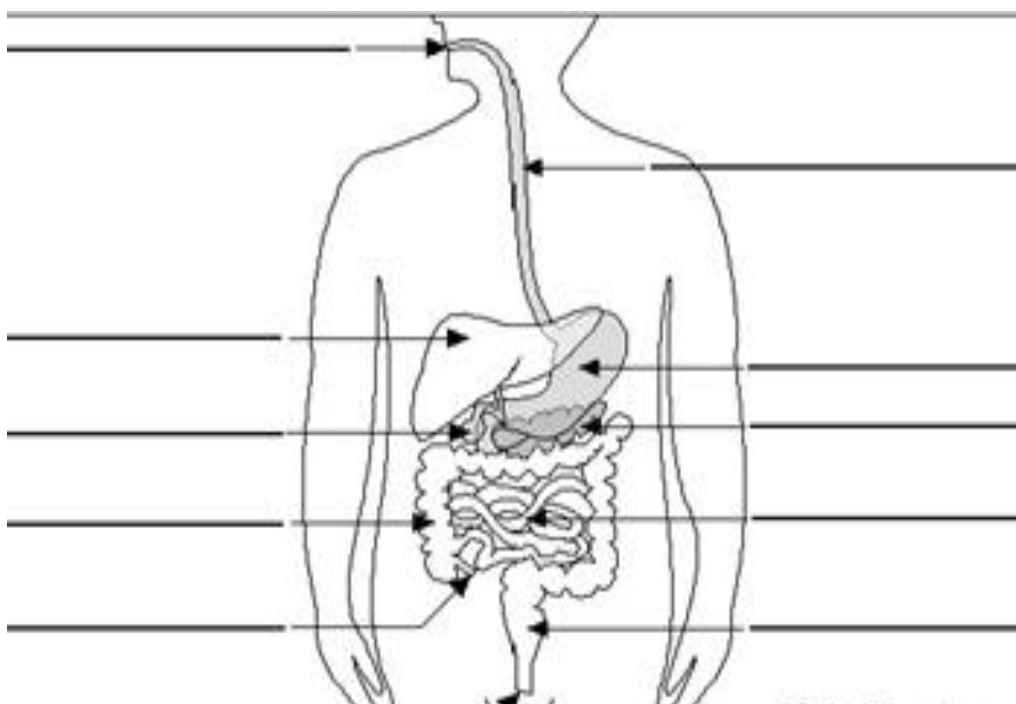
- 1- Nombre de un tipo de pieza dentaria, cuya función es cortar el alimento.
- 2- Moléculas en las que se transforman los alimentos al completarse la digestión.
- 3- Nutrientes que aportan energía de reserva.
- 4- Población de bacterias beneficiosas.
- 5- Nutrientes cuyas unidades son los aminoácidos.
- 6- Nutrientes encargados de regular funciones.
- 7- Nutrientes orgánicos que se requieren en concentraciones pequeñas.
- 8- Transformación del alimento.
- 9- Compuesto producido en el estómago que tiene función antiséptica.
- 10- Monosacárido, azúcar de la sangre.
- 11- Proteínas encargadas de la digestión química.
- 12- Polisacáridos como la celulosa que no pueden ser digeridos.
- 13- Movimientos que intervienen en la digestión mecánica.
- 14- Jugo producido por el hígado.
- 15- Estructuras encargadas de absorber nutrientes.
- 16- Esfínter por donde se eliminan las heces o materia fecal.

1							<u>S</u>						
2							<u>I</u>						
3							<u>S</u>						
4							<u>T</u>						
5							<u>E</u>						
6							<u>M</u>						
7							<u>A</u>						
8							<u>D</u>						
9							<u>I</u>						
10							<u>G</u>						
11							<u>E</u>						
12							<u>S</u>						
13							<u>T</u>						
14							<u>I</u>						
15							<u>V</u>						
16							<u>O</u>						

6- Relaciona con flechas ambas columnas:

BOCA	Ingestión
FARINGE	Egestión
INTESTINO GRUESO	Produce el quimo
ESTÓMAGO	Produce el quilo
INTESTINO DELGADO	Común al sistema respiratorio
ANO	Absorbe nutrientes
	Forma las heces

7- Completa indicando nombre de los órganos:



CONOCIMIENTOS PREVIOS SISTEMA DIGESTIVO

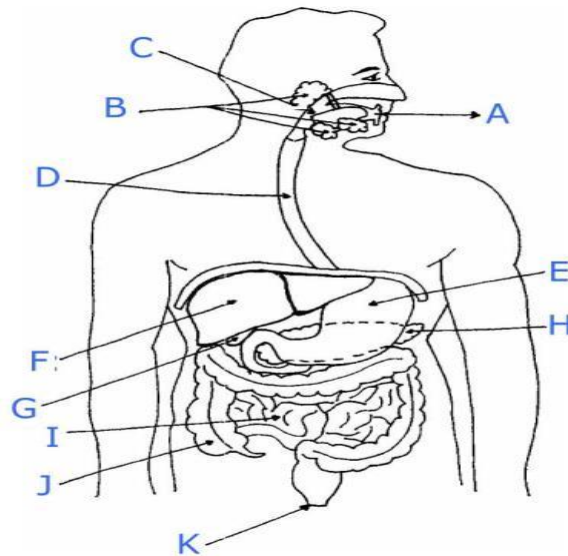
ORGANOS:

A- Boca
C- Faringe
D- Esófago
E- Estómago
I- Intestino delgado
J- Intestino grueso
K- Ano

B- Glándulas salivales
F- Hígado
H- Páncreas

Glándulas anexas

Tubo digestivo



FUNCIONES DEL SISTEMA DIGESTIVO:

INGESTIÓN: ingreso, introducción de los alimentos a la boca.

DIGESTIÓN: transformación de los alimentos (moléculas complejas) en nutrientes (sustancias microscópicas moléculas sencillas). Se habla de **DIGESTIÓN MECÁNICA** cuando participan las piezas dentarias y los músculos del tubo digestivo que se contraen y relajan (**movimientos peristálticos**) moviendo el alimento. Y **DIGESTIÓN QUÍMICA** cuando intervienen las secreciones de las glándulas salivales, estómago, intestino delgado, hígado y páncreas.

ABSORCIÓN: pasaje de los nutrientes desde el intestino delgado al torrente sanguíneo. Ocurre a nivel de las vellosidades intestinales.

EGESTIÓN: eliminación por el ano de los desechos de la digestión.

BOCA	→	se forma el BOLO ALIMENTICIO
ESTOMAGO	→	se forma el QUIMO
INTESTINO DELGADO	→	se forma el QUILO
INTESTINO GRUESO	→	se forman las HECES

BOCA	→	ocurre la función de ingestión y digestión
ESTÓMAGO	→	ocurre la función de digestión
INTESTINO DELGADO	→	ocurre la función de digestión y absorción
INTESTINO GRUESO	→	ocurre la función de absorción de agua y formación de heces
ANO	→	ocurre la función de egestión.

2

La digestión y la respiración en el ser humano

No se necesitan jarabes para una digestión normal si el órgano no está enfermo: en este caso basta con dormir, descansar, recibir masajes, bañarse, beber y comer de forma moderada.

Miguel de Servet



Los conocimientos del cuerpo humano de los científicos de los siglos XVI y XVII se basaban en disecciones. Así lo demuestra este cuadro de Rembrandt llamado *La lección de anatomía del doctor Tulp*.



MIGUEL DE SERVET (1511-1553) VIVIÓ EN LA ACTUAL ESPAÑA EN EL SIGLO XVI. SER UN HOMBRE DE CIENCIAS EN ESA ÉPOCA SIGNIFICABA POSEER UN CONOCIMIENTO MUY ABARCADOR Y AMPLIO. SOBRE ESTA BASE, LOS CIENTÍFICOS SE CUESTIONABAN ACERCA DE LA NATURALEZA Y DEL HOMBRE. EN ESE CONTEXTO, SERVET SE DEDICÓ AL ESTUDIO DE VARIAS DISCIPLINAS, COMO LA TEOLOGÍA, LA FILOSOFÍA, LA MATEMÁTICA Y LA MEDICINA. ESTE INCANSABLE INVESTIGADOR SE HIZO PREGUNTAS CIENTÍFICAS ACERCA DEL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO HUMANO. INVESTIGÓ LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE LOS PULMONES Y LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA Y DESCUBRIÓ LA CIRCULACIÓN MENOR; ES DECIR, EL RECORRIDO QUE HACE LA SANGRE DESDE EL CORAZÓN HACIA LOS PULMONES Y SU RETORNO DESDE ESTOS ÓRGANOS HACIA EL CORAZÓN.

A PESAR DE QUE BASABA SUS HALLAZGOS CIENTÍFICOS EN DISECCIONES, NUNCA PERDÍA DE VISTA QUE EL ORGANISMO FUNCIONABA COMO UNA TOTALIDAD, COMO LO EVIDENCIAN SUS PALABRAS EN LA FRASE.

EN SU ÉPOCA FUE CUESTIONADO POR SU GRAN ESPÍRITU CRÍTICO: DEFENDIÓ SUS OBSERVACIONES Y SU CONOCIMIENTO CON GRAN TOZUDEZ, LO QUE LE VALIÓ UNOS CUANTOS ENEMIGOS. FUE PERSEGUIDO, ENCARCELADO Y CONDENADO A LA PENA CAPITAL.

ACTIVIDADES

1. En el siglo XVI se consideraba el cuerpo humano como una máquina. Si funcionaba mal, debía buscarse la pieza que fallaba para cambiarla o repararla y "volver a echar la maquinaria humana a andar". ¿Te parece que Miguel de Servet habrá estado de acuerdo con esta idea?
2. ¿A qué creés que se refiere este científico con el término "jarabes" en la frase que inicia este capítulo?
3. Teniendo en cuenta lo que estudiaste en el capítulo 1, ¿podés considerar el cuerpo humano como un sistema abierto? ¿Y un órgano? Justificá tu respuesta.
4. Citá todos los sistemas de órganos que componen el organismo humano que te parece que están vinculados con la nutrición.
5. ¿Creés que Servet estaría de acuerdo con la siguiente afirmación: "Un individuo sano es aquel que no padece ninguna enfermedad de origen biológico"?

Sistemas involucrados en la nutrición

Cada uno de los trillones de células vivas que componen el organismo humano necesita las materias primas o nutrientes que serán utilizados en su crecimiento y en su funcionamiento. Como viste en el capítulo 1, la posibilidad de obtener estas materias primas del ambiente que nos rodea define nuestro organismo como un sistema abierto.

Los nutrientes ingresan en el cuerpo con los alimentos que consumimos y, luego de atravesar distintas etapas, llegan a las células, donde son procesados para obtener la energía y los productos de dicho procesamiento necesarios para el funcionamiento celular. En ese proceso suceden reacciones químicas que requieren oxígeno y, además, se producen sustancias de desecho que deben ser eliminadas para que no resulten tóxicas. Por lo tanto, además de los alimentos, es necesario que nuestro organismo incorpore el oxígeno necesario para la degradación y la respiración intracelular y el aprovechamiento de lo que ingerimos. Los sistemas que garantizan la incorporación de alimentos y de oxígeno y su posterior aprovechamiento son el digestivo y el respiratorio.

► El **sistema digestivo** asegura que los alimentos sean degradados hasta la obtención de nutrientes pequeños que puedan ser transportados hacia todas las células del cuerpo. También garantiza la eliminación de los restos de alimentos no digeridos.

► El **sistema respiratorio** permite que el oxígeno requerido ingrese en el organismo, se obtenga la energía presente en los alimentos y, además, se elimine el dióxido de carbono.

Ahora bien, estos sistemas, aunque no lo parezca, actúan de manera coordinada y no independientemente uno de otro. Por este motivo, cabe preguntarse: ¿qué relación existe entre el oxígeno y las materias primas que se digieren? ¿Qué sucedería si no se pudieran eliminar los desechos producto de la digestión intracelular? Es aquí donde cobra importancia la función del sistema circulatorio: los nutrientes y los desechos, sin una adecuada red de distribución, no llegarían a destino.

Como viste en el capítulo 1, todos los organismos, incluso el ser humano, tienen mecanismos que garantizan el abastecimiento de nutrientes y oxígeno a todas y cada una de las células que lo componen.

La coordinación de estas funciones está concentrada en el sistema nervioso y en el sistema endocrino, que se encargan de una tarea muy importante: registrar los cambios que se producen en el organismo y elaborar las respuestas más apropiadas, para mantener en equilibrio el conjunto de sistemas que componen al ser humano.

En este capítulo nos ocuparemos de comprender cómo funcionan el sistema digestivo y el sistema respiratorio (figura 2-1), para profundizar en el capítulo 3 sobre el sistema circulatorio y el excretor.

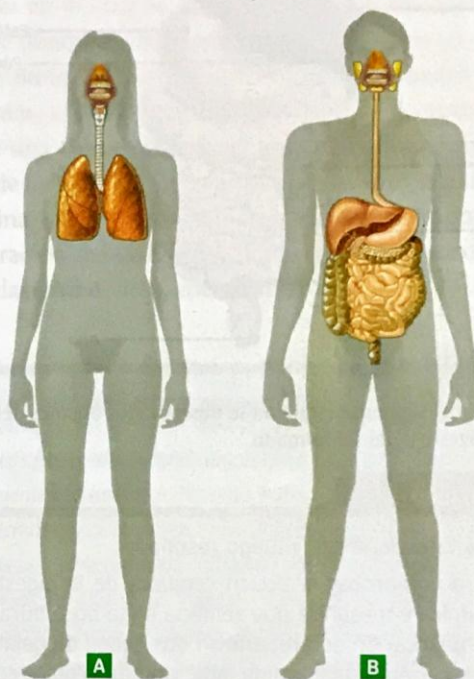


Fig 2-1. Nuestro organismo, un sistema abierto, intercambia sustancias con el medio exterior a través de la función coordinada de cuatro sistemas de órganos. El sistema respiratorio (A) y el sistema digestivo (B) trabajan en conjunto para cumplir con la función de nutrición del organismo, junto con el sistema circulatorio y el excretor.

ACTIVIDADES

6. Observá la figura 2-1 y respondé.

- ¿Qué órganos reconocés en cada uno de los sistemas que están representados en las siluetas?
- Averiguá cuál es la estructura que delimita las cavidades corporales en donde se encuentran ambos sistemas de órganos y cómo se llama cada una de ellas.
- Teniendo en cuenta lo que aprendiste en el capítulo 1, ¿por qué se puede denominar “sistema” a ambos conjuntos de órganos?

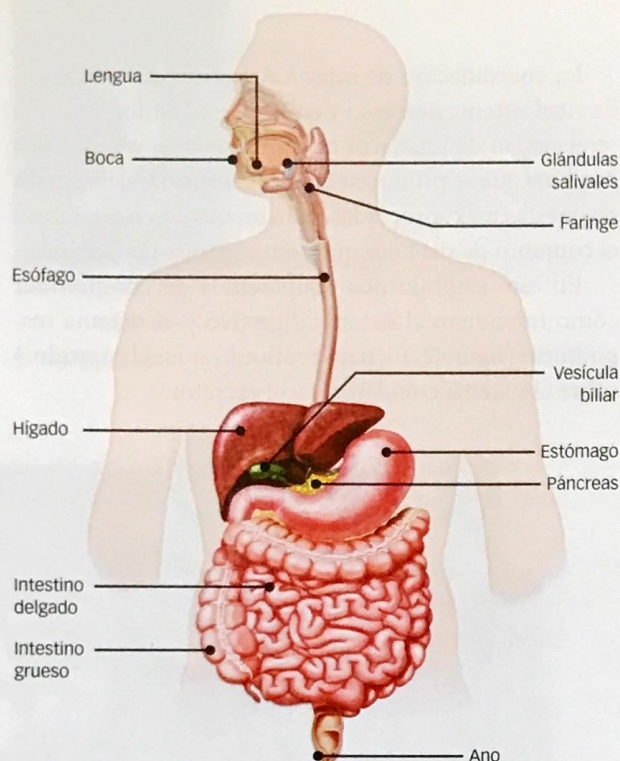


Fig. 2-2. En el siguiente esquema se observan los órganos del sistema digestivo del ser humano.

ACTIVIDADES

7. Lee la experiencia y luego respondé.

Para comprobar la acción conjunta de la digestión química y mecánica que se inicia en la boca durante la masticación se prepararon dos cubos de gelatina transparente de 2 cm de lado. Uno de ellos se cortó en ocho cubos iguales; finalmente se sumergieron en tinta china roja durante tres horas. Luego del tiempo establecido, se observó que los cubos pequeños estaban más coloreados que el cubo entero.

- ¿Qué representan los dos cubos, el entero y el cortado?
- Calculá el volumen del cubo entero y su superficie de contacto con la tinta china.
- Calculá el volumen total de los ocho cubos y la superficie total de ellos en contacto con la tinta china.
- Si el cubo está entero o partido, ¿cambia la superficie total expuesta al medio? ¿Cuánto se modificó la superficie en relación con el volumen? ¿En qué caso es mayor?
- ¿Qué relación podés establecer entre esta experiencia y la digestión mecánica que llevan a cabo los dientes?

El sistema digestivo

Como estudiaste previamente, los sistemas están formados por subsistemas. En este caso, el sistema digestivo está compuesto por dos grupos de órganos: los que forman parte del **tubo digestivo** y los **órganos accesorios** o **anexos**.

El tubo digestivo (figura 2-2) comprende la boca, una porción de la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el ano. Mientras que los órganos accesorios son los dientes, la lengua, las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. Al ingresar en el tubo digestivo, los alimentos sufren una serie de transformaciones (digestión extracelular). El proceso digestivo puede dividirse en las siguientes etapas:

- ▶ **Ingestión:** ingreso de los alimentos en la boca.
- ▶ **Digestión mecánica y química:** trituración del alimento y transformación de moléculas o nutrientes complejos en otros más sencillos.
- ▶ **Absorción:** pasaje de estos nutrientes hacia la sangre.
- ▶ **Transporte:** los nutrientes que se obtuvieron como producto de la digestión circulan por la sangre hacia las células, donde se emplean como materia prima en la síntesis de nuevas sustancias o como fuente de energía.
- ▶ **Egestión:** eliminación por el ano de los desechos de la digestión.

En la **digestión mecánica** participan tanto los dientes como la musculatura del estómago y del intestino, en tanto que en la **digestión química** intervienen las secreciones (fluidos que contienen enzimas digestivas) de las glándulas salivales, el estómago, el páncreas y el intestino delgado. La disgregación mecánica que ocasionan los dientes dentro de la boca aumenta la superficie de contacto entre las secreciones y las partículas de alimento, lo que favorece la digestión química. Además, los músculos de las paredes del tubo digestivo se contraen y se relajan rítmicamente (**movimientos peristálticos**), lo que permite la mezcla del alimento con las secreciones.

Solo los iones, las vitaminas, el colesterol y el agua se absorben sin sufrir digestión química. Los lípidos y las macromoléculas (hidratos de carbono, proteínas y ácidos nucleicos) se degradan en pequeñas moléculas (nutrientes sencillos) que se absorben en el intestino delgado.

Finalmente, estas sustancias atraviesan las paredes de los capilares y se distribuyen por todo el organismo hasta llegar a cada una de las células.

Los nutrientes y su función

¿Qué ingerimos cuando comemos? ¿Por qué es importante la alimentación?

Nuestro organismo requiere energía y materia en forma permanente para cumplir sus procesos básicos de funcionamiento. Para sostener este desgaste energético, debemos ingerir alimentos a diario. Sin embargo, no son los alimentos en forma directa los que proveen de la materia y la energía, sino los nutrientes que estos contienen (vas a ver este tema con mayor profundidad en el capítulo 4). Los nutrientes incluyen las biomoléculas, los minerales, las vitaminas y el agua. De acuerdo con la composición química, las biomoléculas se clasifican en:

- ▶ **Hidratos de carbono:** también llamados glúcidos, azúcares, sacáridos o carbohidratos, constituyen la mayor fuente de energía. Los órganos de reserva de carbohidratos más importantes son los músculos y el hígado. Además de brindar energía, poseen función estructural, es decir, forman parte de la estructura de la célula. Algunos hidratos de carbono, como la celulosa, forman parte de la pared celular de las células vegetales y en los alimentos constituye la **fibra** (► **EL DETALLE**).
- ▶ **Proteínas:** las dos funciones más importantes de estos compuestos son participar de las estructuras celulares e intervenir, en el caso de las enzimas (un tipo de proteínas), en regular la velocidad de las reacciones químicas. Aunque este tema lo verás con mayor profundidad en la sección II, podemos decir que las enzimas cumplen un papel fundamental en la digestión y en las reacciones químicas que se llevan a cabo dentro de las células para obtener energía de los nutrientes. Sin la presencia de enzimas, estas reacciones químicas se producirían a tan baja velocidad que no serían compatibles con la vida. Algunas proteínas también cumplen una función de transporte, como la hemoglobina presente en los glóbulos rojos de la sangre que lleva el oxígeno a todas las células.
- ▶ **Lípidos:** además de tener una función estructural, ya que forman parte de la membrana celular, constituyen una reserva de energía. Cuando el aporte de hidratos de carbono es insuficiente para cubrir las necesidades energéticas, la célula acude a los lípidos como fuente de energía.

Las **vitaminas** son compuestos orgánicos que facilitan la transformación y el aprovechamiento de otras

moléculas, como las proteínas, los hidratos de carbono y los lípidos.

Los **minerales** son nutrientes que cumplen funciones muy importantes en la fisiología celular. El calcio, por ejemplo, es indispensable en la contracción muscular y favorece la coagulación de la sangre. El sodio y el potasio permiten la conducción de señales nerviosas y el hierro interviene en el transporte del oxígeno.

No podemos dejar de mencionar el **agua** como nutriente, ya que tiene varias funciones. Por empezar, es el medio en el cual se disuelven muchas sustancias (por eso se denomina solvente universal). Todas las reacciones químicas del organismo ocurren en medio acuoso. Además, el agua permite el transporte de sustancias y tiene una función estructural y reguladora (por ejemplo, de la temperatura corporal). Su pérdida a través de la orina, el sudor, las heces y en forma de vapor con la respiración debe ser equilibrada con la ingesta diaria de bebidas y alimentos, como las frutas.

EL DETALLE

¿Para qué debemos comer fibras?

Las fibras son hidratos de carbono de origen vegetal (principalmente celulosa) que los seres humanos no podemos digerir. Existen dos tipos de fibras, y las dos tienen su importancia. Hay fibras insolubles en agua, presentes en frutas, verduras, hortalizas y el salvado de los cereales, que contribuyen a facilitar el tránsito intestinal. En cambio, la fibra soluble en agua, presente en los cereales y cítricos, ayuda a regular los niveles de colesterol y glucosa en la sangre. Está demostrado que el consumo de fibras disminuye el riesgo de padecer cáncer de colon, diabetes, obesidad, aterosclerosis y apendicitis. Entonces, ¿qué estás esperando para incluir frutas y verduras en tu dieta?



La digestión comienza en la boca

Cada vez que te llevás un bocado a la **boca** se inicia un proceso de digestión. La boca constituye el lugar del tubo digestivo donde se introducen los alimentos. Allí, los dientes (figura 2-3) cortan y trituran los alimentos en fragmentos cada vez menores. ¿Qué se logra con esto? Aumentar la superficie de contacto del alimento con la **saliva**, y que puedan actuar las enzimas que contiene este fluido. A su vez, la lengua, acompañada por los músculos faciales, permite la insalivación, es decir, la mezcla de los trozos de alimentos con la saliva.

Estos dos procesos, la masticación junto a la insalivación, dan comienzo a la digestión.

Ahora bien, queda claro que los dientes son fundamentales para que todos los días podamos alimentarnos, y ahí radica la importancia de su cuidado. Los seres humanos poseemos solo dos denticiones a lo largo de la vida. La **dentición de leche** o primaria comienza a hacer erupción en la boca de los bebés de alrededor de seis meses de edad y, paulatinamente, surgen aproximadamente dos dientes por mes hasta sumar las veinte piezas dentales.

Entre los seis y los doce años estos dientes se pierden y son reemplazados por los dientes secundarios o **dentición definitiva**, que cuenta con 32 piezas. Los únicos dientes que aparecen a partir de los seis años y permanecen hasta la vida adulta son los molares. Las muelas del juicio son parte de estos, y suelen eclosionar en la boca luego de los diecisiete años.

La saliva es liberada en la cavidad bucal por las glán-

dulas salivales (figura 2-4) (► **EL DETALLE**). Está compuesta por agua en un 95%, y además contiene iones y enzimas como la **amilasa salival** y la **lisozima**. La amilasa salival interviene en la digestión química (degradación) del almidón y la lisozima tiene acción bactericida, lo que constituye una barrera de defensa contra el ingreso de microorganismos en nuestro cuerpo. El agua de la saliva facilita la disolución de los alimentos en la boca, para que puedan ser detectados por los receptores del gusto que se encuentran en los **corpúsculos o botones gustativos** presentes en la lengua (figura 2-4). Los iones fosfato y bicarbonato neutralizan la acidez de algunos alimentos, como la de los cítricos.

El volumen de saliva que se produce en un día –en promedio– es de un litro y su secreción está controlada por el sistema nervioso. Se promueve en respuesta a los estímulos recibidos por los órganos de nuestros sentidos, como un aroma delicioso, la visión de una manzana roja o el roce de nuestros labios con un helado tentador. De solo pensarlo se nos hace agua la boca, ¿no?

La acción conjunta de los dientes, la lengua y la saliva forma con los alimentos un **bolo** que es movilizado desde la cavidad bucal hacia el estómago en la **deglución**. La etapa de la masticación y formación del bolo es voluntaria; luego, la lengua ejerce presión hacia arriba contra el paladar, lo que activa impulsos nerviosos que desencadenan el reflejo de deglución. Esta segunda etapa permite el paso involuntario del bolo a través de la faringe en dirección al esófago. La última etapa (también involuntaria) está constituida por el paso del bolo alimenticio del esófago hacia el estómago.

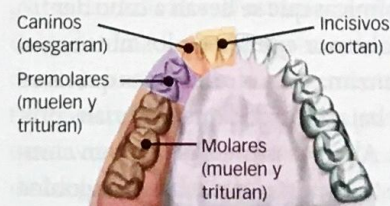


Fig. 2-3. La dentición definitiva consta de 32 piezas, contando las muelas del juicio.

¿Qué se inflama cuando tenemos paperas?

Las parótidas son un grupo de glándulas salivales que suelen sufrir una inflamación y agrandamiento, que se presenta vinculado a un malestar general, dolor intenso de garganta y fiebre moderada, enfermedad que recibe el nombre de **paperas** o **parotiditis**. Esta inflamación se debe a un agente viral, el virus de las paperas o paramixovirus. En el 30% de los varones adultos, también pueden verse afectados los testículos, lo que puede tener consecuencias sobre la fertilidad. En 1967 se desarrolló una vacuna específica, la vacuna antiparotiditis, y a partir de su inoculación general como parte del plan de vacunación obligatorio y gratuito en la población, la incidencia de la enfermedad se redujo notablemente.

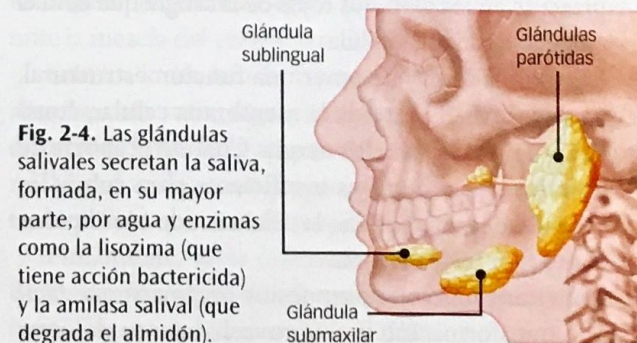


Fig. 2-4. Las glándulas salivales secretan la saliva, formada, en su mayor parte, por agua y enzimas como la lisozima (que tiene acción bactericida) y la amilasa salival (que degrada el almidón).

El estómago y su función

Como ya te contamos, otra estructura que forma parte del tubo digestivo es el **estómago** (figura 2-5). Este órgano hueco almacena transitoriamente el alimento, el cual se mezcla con secreciones que permiten la digestión. En un día, nuestro estómago fabrica y utiliza en la degradación química del alimento entre dos y tres litros de secreciones. En este órgano, el bolo alimenticio adquiere una consistencia pastosa, se convierte en **quimo**, y se inicia la degradación química de las proteínas y los lípidos.

El estómago presenta hundimientos de la superficie interna, llamados **criptas gástricas**, en el fondo de los cuales se encuentran las **glándulas gástricas** que secretan mucus, ácido clorhídrico y enzimas. Estas secreciones gástricas degradan el bolo hasta obtener moléculas más sencillas (► **EL DETALLE**). Por ejemplo, entre las enzimas podemos mencionar las proteasas que degradan las proteínas y funcionan en un medio ácido. Además, el ácido clorhídrico proporciona un medio ácido que es nocivo para los microorganismos, de modo que si ingerimos un alimento contaminado, la mayoría de ellos morirán en el estómago.

A su vez, las contracciones rítmicas del estómago (se calcula que se producen cada veinte segundos) facilitan el contacto de las enzimas con el quimo, lo que colabora con la digestión química. Estos movimientos peristálticos también sirven para trasladar el alimento parcialmente degradado hasta la primera porción del intestino delgado, donde continuará su degradación.

El estómago tiene una mínima capacidad para absorber sustancias. Sin embargo, atraviesan la pared estomacal el agua, los iones y algunos lípidos de pequeño tamaño. También se absorben en esta porción del tubo digestivo el alcohol y algunos medicamentos, como la aspirina.

Transcurridas unas dos horas de haber comido, el estómago se vacía completamente. El bolo alimenticio transformado en un fluido (**quilo**) pasa a la primera parte del intestino delgado, donde continúa la digestión química.

Los alimentos que abandonan el estómago más rápidamente son aquellos ricos en hidratos de carbono; los que están formados por proteínas permanecen un tiempo mayor y los más rezagados en dejar este órgano son los que contienen lípidos. Por eso sucede que cuando comemos muchos lípidos, la digestión se nos hace “lenta y pesada”.

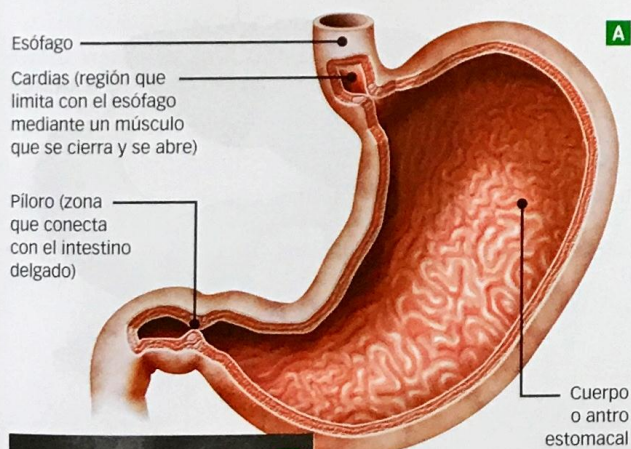


Fig. 2-5. Esquema de la estructura del estómago (A) y su radiografía (B). Este órgano tiene forma de J y cuando está vacío es tan pequeño como una salchicha, aunque al distenderse puede contener una enorme cantidad de alimentos.

EL DETALLE

¿Quién regula la secreción gástrica?

Una de las grandes incógnitas que los fisiólogos tuvieron durante mucho tiempo fue la de saber cuál es el mecanismo que desencadena la secreción gástrica. Al principio se pensaba que el sistema nervioso era el encargado de regular la secreción; luego se comprobó que, si se inhibían experimentalmente los nervios que inervan el estómago, la secreción frente a la presencia de comida se producía igual, pero en menor cantidad. Se postuló, entonces, que la secreción podría estar también bajo control hormonal. La presencia del quimo en el estómago causaría la liberación de una hormona en el torrente circulatorio, que estimularía la secreción de ácido clorhídrico y pepsina. Para verificar esta hipótesis se realizó la siguiente experiencia: se anestesiaron dos perros y se unió la circulación de ambos; uno de ellos había ingerido alimentos y el otro no. Luego de unos minutos se observó la secreción de jugo gástrico tanto en el perro que había comido como en el perro que no lo había hecho. De esta manera se descubrió la hormona en cuestión, a la que los científicos llamaron **gastrina**.

Las glándulas accesorias: páncreas, hígado y vesícula biliar

Además de las secreciones gástricas, el alimento se digiere gracias a las secreciones que vuelcan las glándulas accesorias (figura 2-6) en el intestino delgado. Pero ¿qué es una glándula? Se trata de un órgano que produce y vierte sustancias hacia el interior o exterior del organismo.

Uno de estos órganos, el **páncreas**, está ubicado por debajo del estómago y cumple una doble función: elabora y secreta sustancias que contribuyen con la digestión (enzimas), y produce **insulina** y **glucagón**, dos hormonas que intervienen en la regulación de la concentración de azúcar en la sangre.

En su función digestiva, el páncreas produce el **jugo pancreático**, que contiene enzimas que continúan con la degradación química del quilo proveniente del estómago. Además, debido a su composición química, contiene agua, sales y bicarbonato de sodio, que contrarrestan la acidez de las secreciones gástricas.

El **hígado** es un órgano muy grande, bilobulado, que pesa aproximadamente un kilo y medio, y por debajo de este se ubica la **vesícula biliar**, un órgano pequeño con forma de pera. Las células del hígado elaboran la **bilis**, un líquido amarillento o verde, necesario para la digestión y absorción de los alimentos grasos, compuesto principalmente por agua, iones, colesterol, pigmentos y sales biliares.

Las sales biliares tienen la función de emulsionar las grasas de los alimentos, para facilitar su degradación. Con la emulsión se fragmenta un gran glóbulo de grasa en muchos glóbulos pequeños, lo que aumenta su superficie de contacto con las enzimas y, de esta manera, se facilita su digestión química. La bilis se produce en el hígado de manera continua. Entre las comidas, cuando no es utilizada, se almacena en la vesícula biliar. Desde ambas glándulas, es volcada en el intestino delgado por medio de un conducto llamado **colédoco**.

El hígado, además, es el lugar donde ocurre el procesamiento de muchas sustancias, algunas de ellas tóxicas, que se transportan por la sangre: cuando la circulación sanguínea pasa por este órgano, las sustancias sufren distintos tipos de reacciones químicas que las hacen más o menos aprovechables por las células. Entre estas sustancias se encuentran una gran cantidad de fármacos y el alcohol. Otra función hepática es la

de reciclar el hierro que contienen los glóbulos rojos cuando las células sanguíneas envejecen y mueren. Como consecuencia de la destrucción de estas células se produce un pigmento, la **bilirrubina**.

Otra función clave del hígado es la reserva de algunos nutrientes: cuando los niveles de glucosa en sangre son altos, y esta molécula no es utilizada en forma inmediata, se incorpora a las células del hígado, donde se almacena en forma de **glucógeno** (un carbohidrato compuesto por muchas glucosas), hasta el momento en que deba ser nuevamente liberada y transportada por la circulación hacia el resto del organismo para su consumo.

Por todos estos motivos se conoce al hígado como “el laboratorio del organismo”.

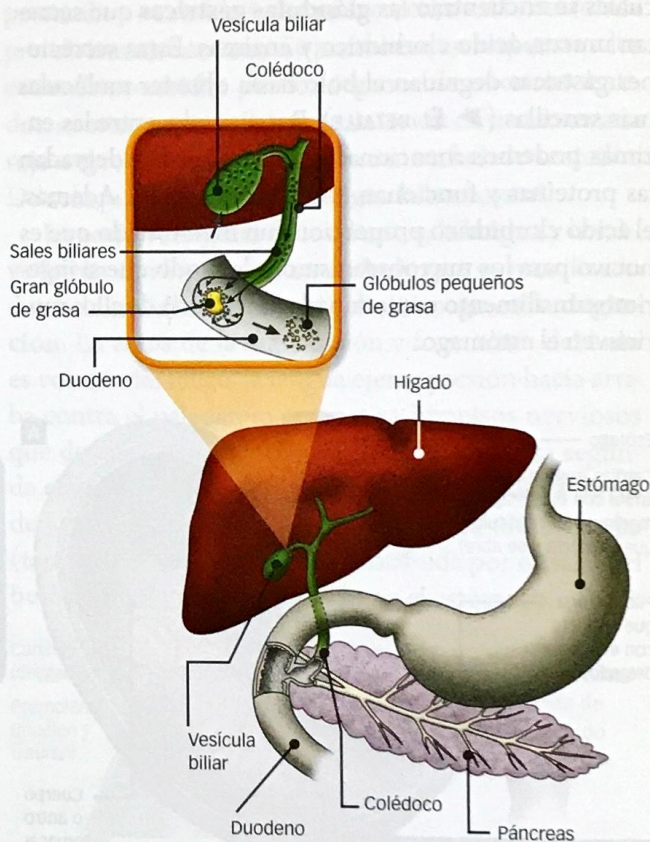


Fig. 2-6. Las glándulas digestivas accesorias, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar, vuelcan sus secreciones en el duodeno (primera porción del intestino delgado). En la imagen ampliada podés observar cómo, a través del colédoco, se liberan en el duodeno las secreciones producidas en la vesícula biliar que intervienen en la digestión química de los alimentos.

ACTIVIDADES

8. ¿Qué relación funcional vinculada a la glucosa encontrás entre el páncreas y el hígado?

El intestino y la absorción de nutrientes

En el **intestino delgado** se producen los procesos digestivos y de absorción más importantes de todo el tubo digestivo (figura 2-7). Su longitud, de más de seis metros, es una adaptación muy importante para las funciones que cumple. La superficie interna está aumentada por muchos pliegues y vellosidades, proyecciones en forma de dedos, de 0,5 a 1 mm de largo, que le dan a su interior un aspecto aterciopelado. Estas características lo hacen especialmente eficiente en la absorción de los nutrientes (figura 2-8).

El intestino delgado se divide en tres regiones, el **duodeno**, el **yeyuno** y el **íleon**, y presenta movimiento, lo que facilita la digestión mecánica. Uno de los dos tipos de movimiento del intestino delgado es la **segmentación**, que se asemeja a la compresión alternativa en dos puntos de un tubo de pasta dental tapada. El otro es el **peristaltismo**, que permite que el quilo avance a través del tubo; se calcula que este recorrido puede tardar entre tres y cinco horas. En este órgano también se lleva a cabo la digestión química por medio de sus propias secreciones y las que recibe de la vesícula biliar, del hígado y del páncreas.

La digestión química y mecánica que sufren los alimentos a lo largo de todo el tubo digestivo tiene por objetivo convertir las sustancias alimenticias en moléculas más pequeñas, que puedan atravesar la pared del

intestino para dirigirse a los vasos sanguíneos y linfáticos que lo rodean, utilizando el sistema circulatorio y el sistema linfático como transporte hacia todas las células del cuerpo. El paso de los nutrientes desde el intestino hacia la sangre o la linfa se denomina **absorción**. El 90% de los nutrientes de menor complejidad, obtenidos luego de la digestión, se absorben en el intestino delgado, el 10% restante tiene lugar en el estómago y en el intestino grueso.

En cambio, los lípidos, después de emulsionarse y digerirse, forman pequeñas esferas, denominadas **micelas**, junto con las sales biliares, y en esta forma atraviesan la pared de las células del intestino delgado. En su interior se asocian a proteínas y forman esferas mayores, que reciben el nombre de **quilomicrones**. Por su tamaño, los quilomicrones no puedan pasar a través de las células que forman la pared de los vasos sanguíneos cercanos al intestino, por lo que pasan a través de los vasos del sistema linfático para volcarse luego en vasos de mayor diámetro de circulación general.

Las sustancias no digeridas o que no se absorben en el intestino delgado pasan al **intestino grueso**. Entre el intestino delgado y el grueso hay una pequeña estructura, el apéndice.

En el intestino grueso culmina la absorción de los nutrientes, como el agua, y se forman las heces para su expulsión al exterior a través del **ano**.

Fig. 2-7. En el esquema se representan los órganos del sistema digestivo en el ser humano (A), la degradación del alimento a lo largo del tubo digestivo y la absorción de nutrientes en el intestino delgado y en el intestino grueso (B).

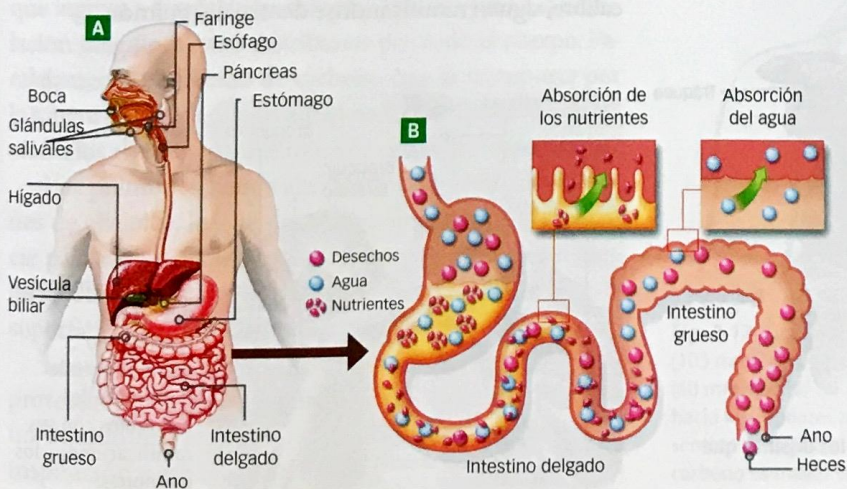


Fig. 2-8. Microfotografía de la vellosidad intestinal y de las microvellosidades.



ACTIVIDADES

9. ¿Qué inconvenientes traería a una persona presentar una insuficiente digestión de proteínas?
10. ¿Y si fuera insuficiente la digestión de hidratos de carbono?

TRABAJO PRÁCTICO N°: 7

TEMA: SISTEMA RESPIRATORIO

Video complementario opcional: https://www.youtube.com/watch?v=Yhpme_G2QcU “Biología: El oxígeno y la respiración”

-LEE LA BIBLIOGRAFÍA QUE SE ANEXA A CONTINUACIÓN. LUEGO RESUELVE:

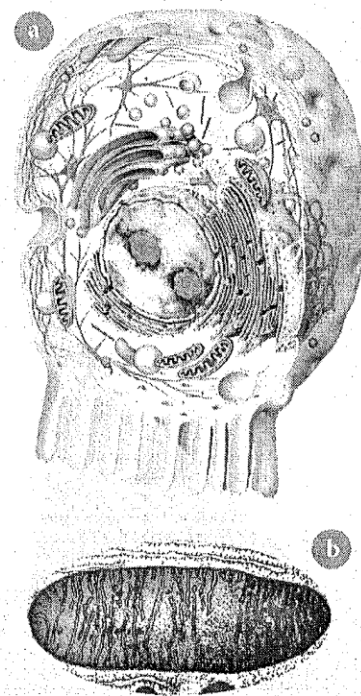
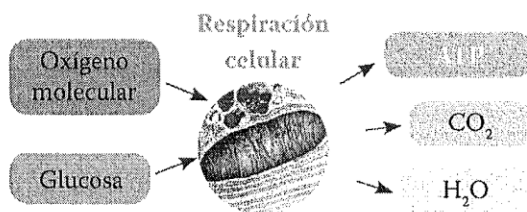
1. ¿Para qué nos sirve el OXÍGENO?
2. ¿Dónde se produce el DIÓXIDO DE CARBONO dentro de nuestro cuerpo, y por qué?
3. Explica el recorrido del aire desde que ingresa al sistema respiratorio, hasta llegar a los alvéolos.
4. ¿Qué son los ALVÉOLOS? ¿Dónde se encuentran y cuál es su función?
5. Diferencia los procesos de RESPIRACIÓN EXTERNA Y RESPIRACIÓN INTERNA.

Importancia de la respiración

Es frecuente que la respuesta a la pregunta «¿para qué respiramos?» sea «para vivir». Todas las funciones vitales tienen ese objetivo, pero ¿cómo la respiración interviene en el mantenimiento de la vida?

Cada célula de nuestro cuerpo es una pequeña fábrica que necesita un aporte permanente de energía para su normal funcionamiento. **La respiración es el principal mecanismo utilizado por los seres vivos para la obtención de energía**, ya que en ella se transfiere la energía de los nutrientes orgánicos al ATP con intervención de oxígeno en su etapa final.

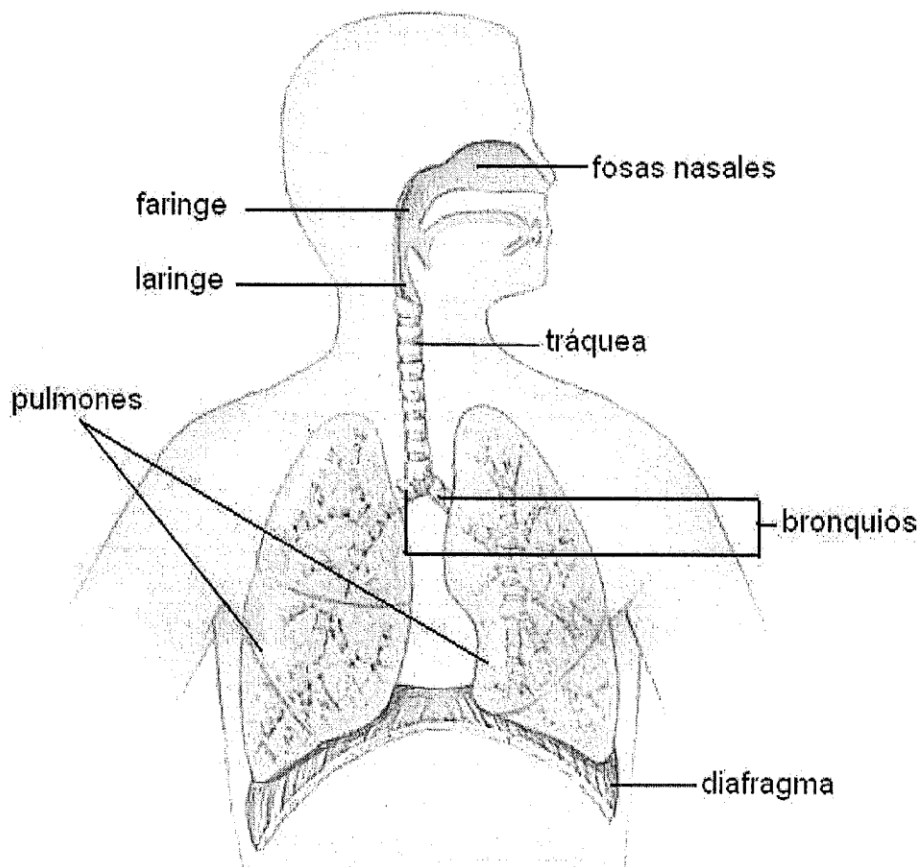
El ATP es un compuesto energético que está permanentemente formándose, reservando y cediendo energía para distintos procesos. La respiración es, en suma, el proceso de transferencia de energía desde los nutrientes orgánicos (principalmente glucosa) al ATP, con intervención de oxígeno en el paso final. **Ocurre en el citoplasma de la célula, en las mitocondrias**, y tiene como producto de desecho el dióxido de carbono.



a. Dibujo esquemático de una célula animal.

b. Fotografía bajo microscopio electrónico de una mitocondria.

EL SISTEMA RESPIRATORIO



La respiración es el proceso por el cual ingresamos aire (que contiene oxígeno) a nuestro organismo y sacamos de él aire rico en dióxido de carbono. Un ser vivo puede estar varias horas sin comer, dormir o tomar agua, pero no puede dejar de respirar más de tres minutos. Esto grafica la importancia de la respiración para nuestra vida.

El sistema respiratorio de los seres humanos está formado por:

Las vías respiratorias: son las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiólos. La boca también es, un órgano por donde entra y sale el aire durante la respiración.

Las **fosas nasales** son dos cavidades situadas encima de la boca. Se abren al exterior por los orificios de la nariz (donde reside el sentido del olfato) y se comunican con la faringe por la parte posterior. En el interior de las fosas nasales se encuentra la **membrana pituitaria**, que calienta y humedece el aire que inspiramos. De este modo, se evita que el aire reseque la garganta, o que llegue muy frío hasta los pulmones, lo que podría producir enfermedades. No confundir esta **membrana pituitaria** con la **glándula pituitaria o hipófisis**.

La **faringe** se encuentra a continuación de las fosas nasales y de la boca. Forma parte también del sistema digestivo. A través de ella pasan el alimento que ingerimos y el aire que respiramos.

La **laringe** está situada en el comienzo de la tráquea. Es una cavidad formada por cartílagos que presenta una saliente llamada comúnmente **nuez**. En la laringe se encuentran las cuerdas vocales que, al vibrar, producen la voz.

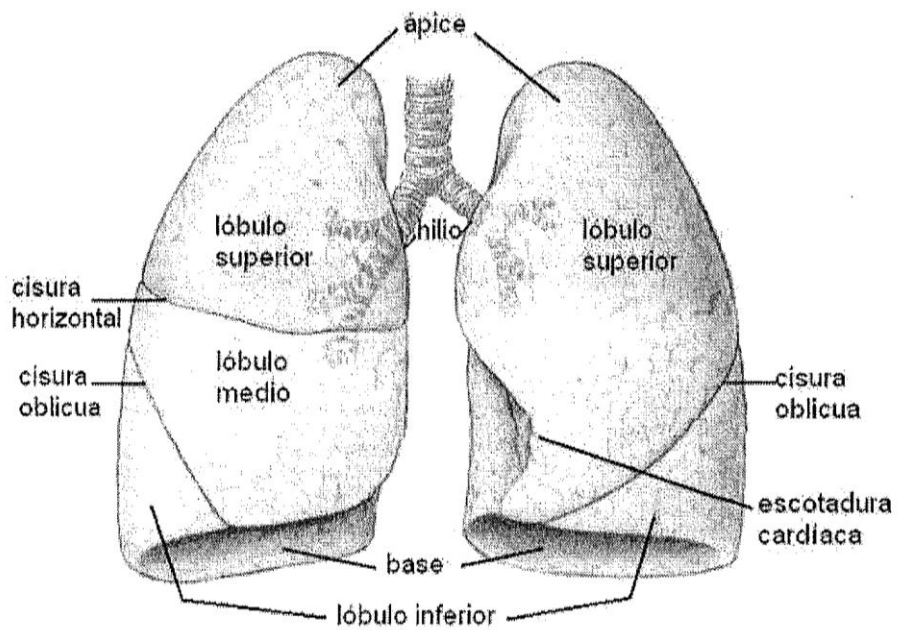
La **tráquea** es un conducto de unos doce centímetros de longitud. Está situada delante del esófago.

Los **bronquios** son los dos tubos en que se divide la tráquea. Penetran en los pulmones, donde se ramifican una multitud de veces, hasta llegar a formar los **bronquiólos**.

Los pulmones

Son dos órganos esponjosos de color rosado que están protegidos por las costillas.

Mientras que el pulmón derecho tiene tres lóbulos, el pulmón izquierdo sólo tiene dos, con un hueco para acomodar el corazón. Los bronquios se subdividen dentro de los lóbulos en otros más pequeños y éstos a su vez en conductos aún más pequeños. Terminan en minúsculos saquitos de aire, o alvéolos, rodeados de capilares.



Morfología externa de los pulmones: Vista anterior

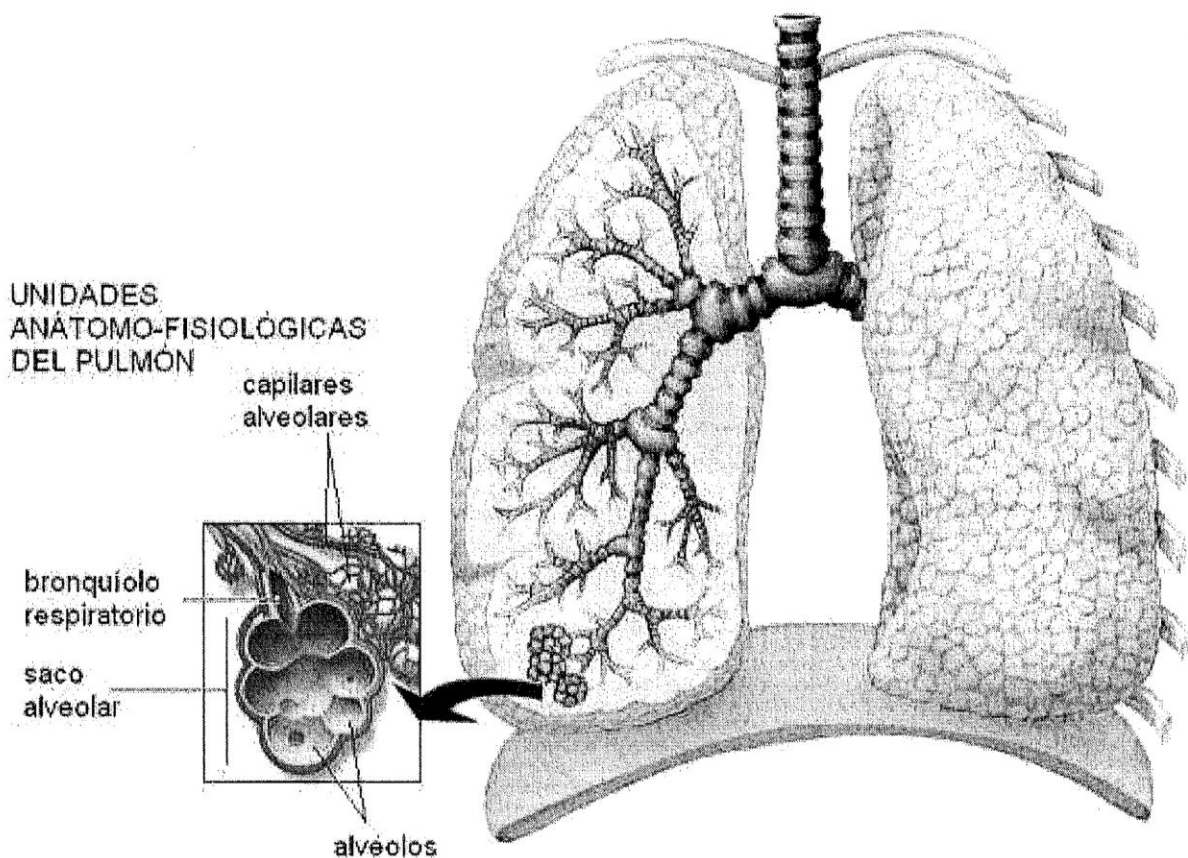
Una membrana llamada **pleura** rodea los pulmones y los protege del roce con las costillas.

Alvéolos

En los alvéolos se realiza el intercambio gaseoso: cuando los alvéolos se llenan con el aire inhalado, **el oxígeno se difunde hacia la sangre** de los capilares, que es bombeada por el corazón hasta los tejidos del cuerpo. El dióxido de carbono se difunde desde la sangre a los pulmones, desde donde es exhalado.

El transporte de oxígeno en la sangre es realizado por los glóbulos rojos, quienes son los encargados de llevarlo a cada célula, de nuestro organismo, que lo requiera.

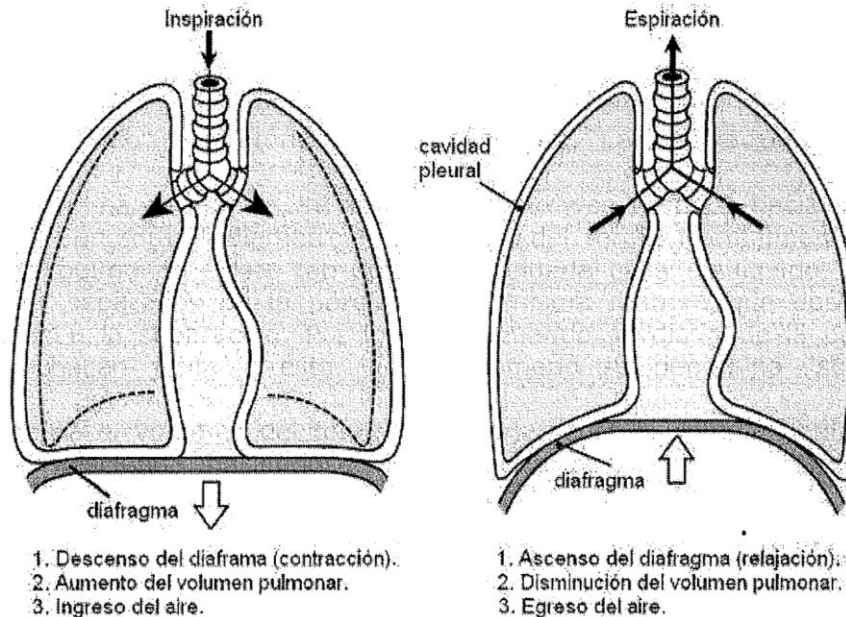
Al no respirar no llegaría oxígeno a nuestras células y por lo tanto no podrían realizarse todos los procesos metabólicos que nuestro organismo requiere para subsistir, esto traería como consecuencia una muerte súbita por asfixia (si no llega oxígeno a los pulmones) o una muerte cerebral (si no llega oxígeno al cerebro).



Una serie de procesos se relacionan con la función respiratoria; en ellos no sólo interviene el sistema respiratorio, sino que también participan el sistema circulatorio y todos los tejidos, donde se efectúa la respiración celular. Dichos procesos son:

- **Ventilación:** flujo de aire entre el exterior y los pulmones.
- **Hematosis o respiración externa:** difusión de oxígeno y dióxido de carbono entre los alvéolos pulmonares y la sangre.
- **Transporte de gases en sangre:** traslado de oxígeno desde los pulmones hasta las células y de dióxido de carbono desde las células hasta los pulmones.
- **Respiración interna o tisular:** difusión de oxígeno y de dióxido de carbono entre la sangre y los tejidos.

Ventilación Pulmonar



La ventilación es la **renovación del aire pulmonar**. La ventilación se logra por medio de una **mecánica respiratoria**, un conjunto de movimientos que producen la entrada del aire a los pulmones – la **inspiración**– y la salida del aire de los mismos – la **espiración**– a través de la vía respiratoria. El principal músculo respiratorio es el **diafragma**. La inspiración es causada por la contracción del diafragma. Cuando el diafragma se contrae, se hace más plano y se desplaza hacia abajo. El descenso del diafragma aumenta el diámetro longitudinal del tórax. Normalmente, entre la pared torácica y los pulmones existe tan solo una delgada capa de líquido. Los pulmones se resisten a ser separados de la pared, de la misma manera que dos piezas de vidrio mojadas resisten la separación. Por lo tanto, cuando se distiende la pared torácica, los pulmones lo hacen junto a ésta. Este fenómeno se denomina “**solidaridad tóraco-pulmonar**”.

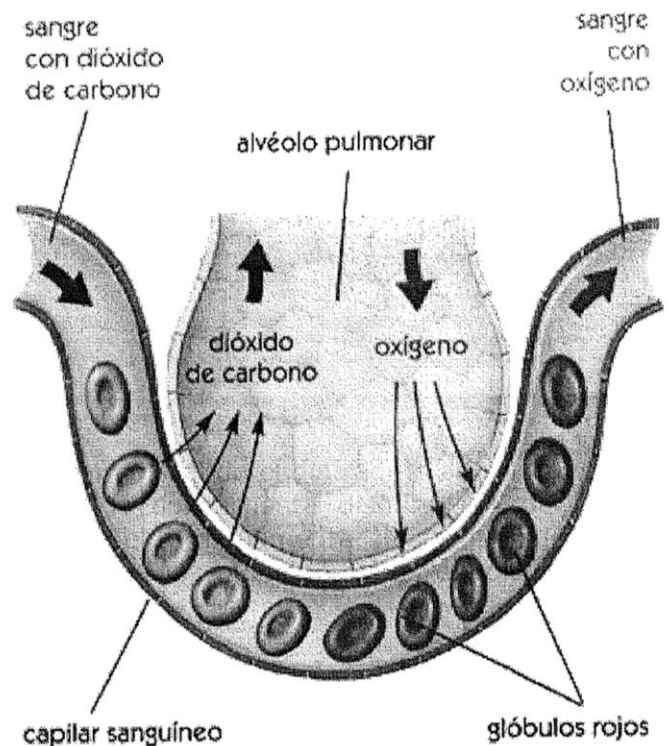
Cuando aumenta el volumen del tórax y solidariamente el volumen pulmonar, la presión intrapulmonar desciende, haciéndose menor que la presión atmosférica. Ya que el aire se mueve desde la zona de mayor a la de menor presión, esta diferencia de presión hace que el aire ingrese a la vía respiratoria, causando el movimiento de inspiración.

La espiración normal es un fenómeno pasivo, que ocurre cuando el diafragma se relaja. La relajación del diafragma provoca su ascenso, con la consecuente disminución de los volúmenes torácico y pulmonar. Así, la presión dentro del tórax aumenta, hasta que supera a la presión exterior. Como resultado, el aire abandona los pulmones y es expulsado al exterior.

Hematosis (respiración externa)

La hematosis es el **intercambio** de oxígeno y de dióxido de carbono que se realiza entre el aire que llega a los **alvéolos** y la **sangre** que circula por los capilares alveolares. Este intercambio se produce a través de la **membrana respiratoria**, formada por las delgadas paredes de los alvéolos (un epitelio plano simple), el endotelio capilar y sus respectivas membranas basales, que pueden estar fusionadas.

La hematosis consiste en un movimiento neto de oxígeno desde el aire alveolar hacia la sangre, y de dióxido de carbono desde la sangre hacia el aire alveolar. Dichos movimientos corresponden a un fenómeno de difusión. Una vez que el oxígeno ha difundido desde los alvéolos a la sangre, es transportado a los capilares tisulares, donde se libera para ser utilizado por las células.



La **respiración tisular o interna** es el intercambio de gases entre la sangre y las células. Cuando la sangre arterial pasa a través de los tejidos por los capilares, el oxígeno difunde hacia las células. Al salir la sangre por el sistema venoso, la presión de oxígeno en la misma es de 40 mm Hg. El **dióxido de carbono** es un producto de la respiración celular. Las células generan dióxido de carbono continuamente y por eso su presión parcial es más alta en los tejidos que en la sangre. Entonces **el dióxido de carbono difunde desde los tejidos hacia los capilares sistémicos**, siguiendo su gradiente de presión.

TRABAJO PRÁCTICO N°: 8

TEMA: SISTEMA CIRCULATORIO

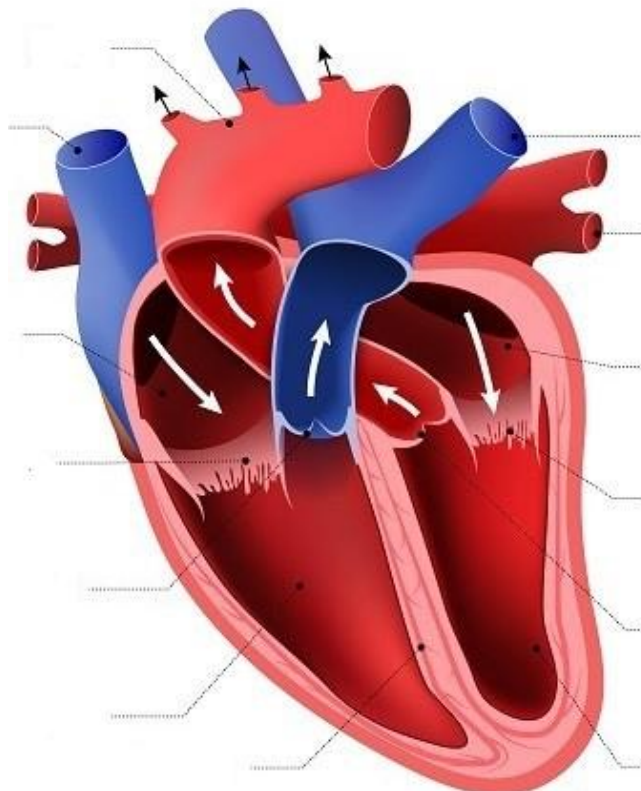
Video complementario opcional: : <https://www.youtube.com/watch?v=KnO68ZamL8Y> “sistema circulatorio educ.ar”

LEE EL MATERIAL BIBLIOGRÁFICO ADJUNTO Y RESUELVE LAS SIGUIENTES CONSIGNAS:

- 1) ¿Cómo está formado el sistema circulatorio?
- 2) Nombra las funciones que cumple el sistema circulatorio en nuestro organismo.
- 3) Completa el cuadro con los componentes sólidos de la sangre:

CELULAS SANGUINEAS	NUMERO NORMAL	FUNCIÓN
GLOBULOS ROJOS 0		
GLOBULOS BLANCOS 0		
PLAQUETAS 0		

- 4) a- ¿Qué es el plasma y cómo está constituido?
b- ¿Qué función cumple el plasma?
- 5) ¿Cuántas cavidades posee el corazón, y cómo se llaman? Indica el nombre de las estructuras señaladas.



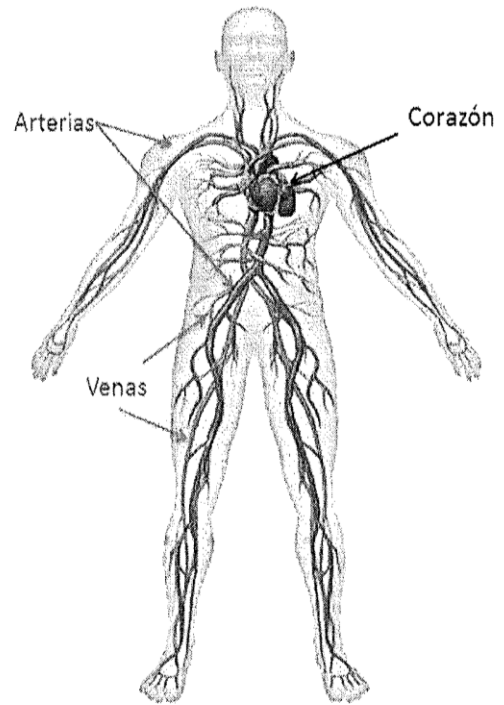
- 6) ¿Cuántas válvulas hay en el corazón? ¿Cómo se llaman y cuál es su función?
- 7) ¿Puede la sangre del lado derecho mezclarse con la del lado izquierdo del corazón? SI – NO; ¿Por qué?
- 8) Elabora un cuadro comparativo caracterizando VENAS Y ARTERIAS.
- 9) ¿Qué son los CAPILARES y cuál es su importancia?
- 10) Circulación sanguínea: se diferencian dos circuitos: el de la circulación menor o pulmonar, y el de la circulación mayor o sistémico. Lee atentamente la bibliografía, y luego completa el cuadro:

Características a comparar	Circuito menor o pulmonar	Circuito mayor o sistémico
¿DÓNDE SE INICIA?		
¿QUÉ VASOS SANGUÍNEOS RECORRE?		
¿DÓNDE TERMINA?		
¿QUÉ FUNCIÓN TIENE?		

El sistema circulatorio humano.

El sistema circulatorio es el encargado de distribuir el **oxígeno y los alimentos** por todo el cuerpo, y de **recoger el dióxido de carbono y los productos de excreción** procedentes de las células. Está formado por:

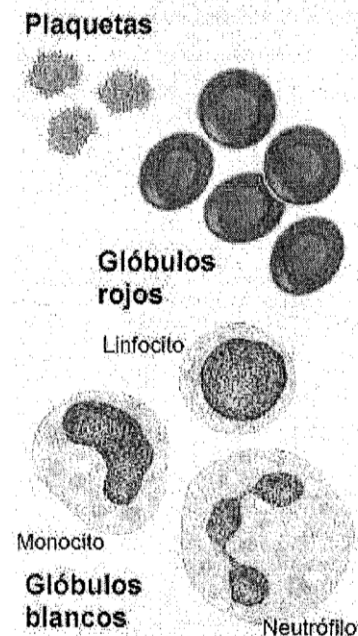
- Un líquido circulatorio denominado **sangre**,
- Una bomba que impulsa la sangre denominada **corazón**, y
- Unos conductos denominados **vasos sanguíneos** (arterias, venas y capilares sanguíneos).



La sangre.

La sangre es el fluido que circula a través del cuerpo transportando gases, nutrientes y desechos. Está formada por un líquido denominado **plasma sanguíneo** y por varios tipos de elementos celulares: los **glóbulos rojos o eritrocitos**, los **glóbulos blancos o leucocitos** y las **plaquetas**.

- **Plasma.** El **plasma** está formado básicamente por agua y por determinadas sustancias disueltas (sales minerales, glucosa, lípidos y proteínas). El plasma sin proteínas se denomina **suero sanguíneo**.
- **Glóbulos rojos.** Los **glóbulos rojos o eritrocitos** son células sin núcleo y llenas de hemoglobina, que es una proteína capaz de captar y liberar oxígeno. Se especializan en el transporte de oxígeno.
- **Glóbulos blancos.** La función principal de los leucocitos es la defensa del organismo contra invasores como **virus**, bacterias y partículas extrañas. Los glóbulos blancos pueden migrar al espacio intersticial y muchos realizan fagocitosis.
- **Plaquetas.** Las **plaquetas** son fragmentos de citoplasma que contienen una sustancia que inicia la coagulación de la **sangre** y obturación de roturas de los vasos sanguíneos.

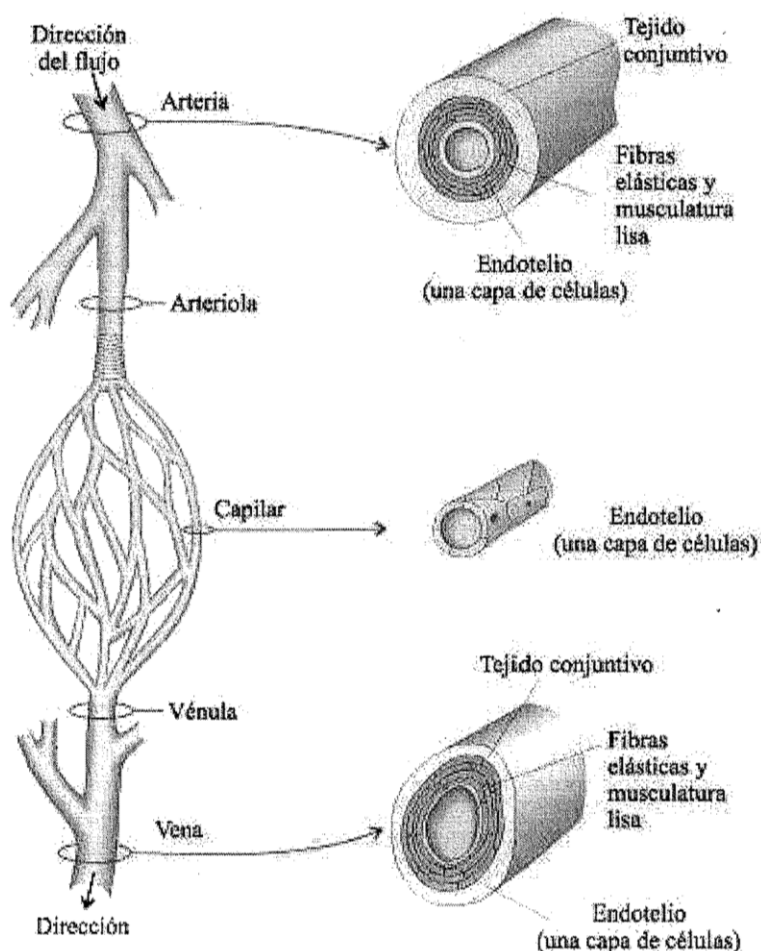


Los vasos sanguíneos.

La sangre es vertida desde el corazón en las **arterias** grandes, por las que viaja hasta llegar a arterias ramificadas más pequeñas; luego pasa a arterias aún más pequeñas -las arteriolas- y, finalmente, a redes de vasos mucho más pequeños, los **capilares**. Desde los capilares, la sangre pasa nuevamente a **venas** pequeñas de mayor diámetro -las vénulas-, luego a venas más grandes y, a través de ellas, retorna al corazón.

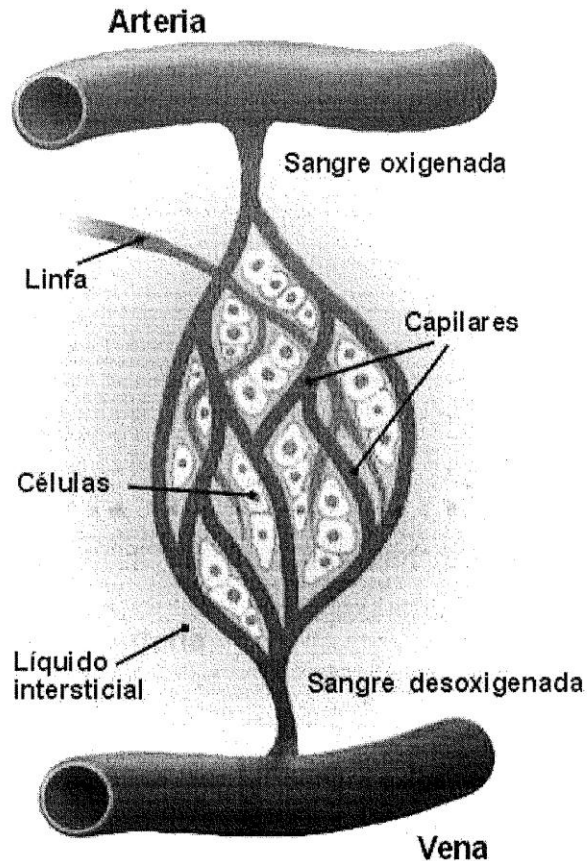
Se diferencian tres tipos denominados **arterias**, **venas** y **capilares sanguíneos**.

- **Arterias.** Son los vasos que llevan sangre desde el corazón a otras partes del cuerpo. Son elásticas gracias a tener una gruesa **capa muscular intermedia**. Tienen paredes gruesas, duras y elásticas, que pueden soportar la alta presión de la sangre cuando ésta abandona el corazón. Todas ellas, menos la arteria pulmonar, llevan sangre rica en oxígeno.
- **Venas.** Son los vasos que llevan sangre hacia el corazón. Son muy poco elásticas. Por ello precisan tener unas **válvulas internas** para evitar el regreso de la sangre. siempre tienen las paredes más delgadas que las arterias. Todas ellas, menos la vena pulmonar, conducen sangre pobre en oxígeno.
- **Capilares sanguíneos.** Son unos vasos extremadamente delgados, originados por las sucesivas ramificaciones de arterias y venas, que **unen el final de las arterias con el principio de las venas**. Sus paredes son tan delgadas que **permiten el intercambio de gases en los pulmones, la entrada de nutrientes en el intestino y la salida de los productos de excreción en los riñones**.



El sistema circulatorio.

El conjunto de todos los vasos sanguíneos constituyen un **sistema circulatorio doble y completo**. Se llama **doble** porque cumplen dos circuitos, que son **el pulmonar (o menor)** y **el sistémico (o mayor)**. Se llama **completo** porque en el corazón no hay mezcla de sangre oxigenada y no oxigenada, concretamente la sangre oxigenada pasa por la parte izquierda del corazón y la no oxigenada pasa por la parte derecha.



CORAZÓN

El **corazón** pesa entre 200 y 425 gramos, y es un poco más grande que una mano cerrada. Al final de una vida larga, el corazón de una persona puede haber latido (es decir, haberse dilatado y contraído) más de 3.500 millones de veces. Cada día, el corazón medio late 100.000 veces, bombeando aproximadamente 7.571 litros de sangre.

El corazón se encuentra entre los pulmones en el centro del pecho, detrás y levemente a la izquierda del esternón. Una membrana de dos capas, denominada «pericardio» envuelve el corazón como una bolsa. La capa externa del pericardio rodea el nacimiento de los principales vasos sanguíneos del corazón y está unida a la espina dorsal, al diafragma y a otras partes del cuerpo por medio de ligamentos. La capa interna del pericardio está unida al músculo cardíaco. Una capa de líquido separa las dos capas de la membrana, permitiendo que el corazón se mueva al latir a la vez que permanece unido al cuerpo.

El corazón tiene **cuatro cavidades**. Las cavidades superiores se denominan «**aurícula izquierda**» y «**aurícula derecha**» y las cavidades inferiores se denominan «**ventrículo izquierdo**» y «**ventrículo derecho**». Una pared muscular denominada «**tabique**» separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y fuerte del corazón. Las paredes del ventrículo izquierdo tienen un grosor de sólo media pulgada (poco más de un centímetro), pero tienen la fuerza suficiente para impulsar la sangre a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo.

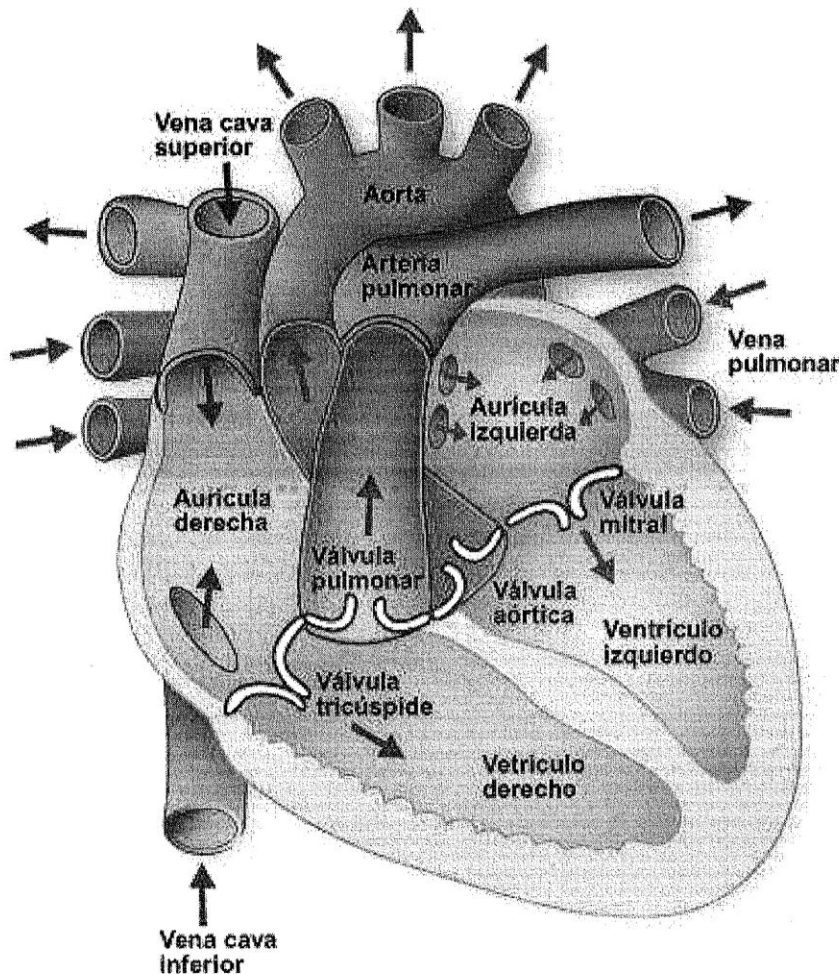
Las válvulas cardíacas

Las válvulas que controlan el flujo de la sangre por el corazón son cuatro:

- La válvula tricúspide controla el flujo sanguíneo entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho.
- La válvula pulmonar controla el flujo sanguíneo del ventrículo derecho a las arterias pulmonares, las cuales transportan la sangre a los pulmones para oxigenarla.
- La válvula mitral permite que la sangre rica en oxígeno proveniente de los pulmones pase de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- La válvula aórtica permite que la sangre rica en oxígeno pase del ventrículo izquierdo a la aorta, la arteria más grande del cuerpo, la cual transporta la sangre al resto del organismo.

El corazón funciona como una bomba aspirante e impelente. Para lo cual realiza movimientos de relajación (**diástoles**) seguidos de movimientos de contracción (**sístoles**). El **ciclo cardíaco** (latido) dura 0,8 segundos y presenta 3 etapas:

- **Diástole.** Las paredes de las aurículas y de los ventrículos se relajan y aspiran la sangre, la cual llega por las venas. La sangre que llena las arterias no retrocede gracias a que las **válvulas semilunares** (también denominadas **sigmoideas**) que hay en su inicio están cerradas. Esta fase dura 0,35 segundos.
- **Sístole auricular.** Las paredes de las aurículas se contraen, se abren las **válvulas auriculo-ventriculares** (mitral y tricúspide) y la sangre pasa a los ventrículos. Esta fase dura 0,15 segundos.
- **Sístole ventricular.** Las paredes de los ventrículos se contraen y la sangre del ventrículo izquierdo pasa a la arteria aorta, hacia el resto del cuerpo, y la del ventrículo derecho pasa a la arteria pulmonar hacia los pulmones. Esta fase dura 0,3 segundos.



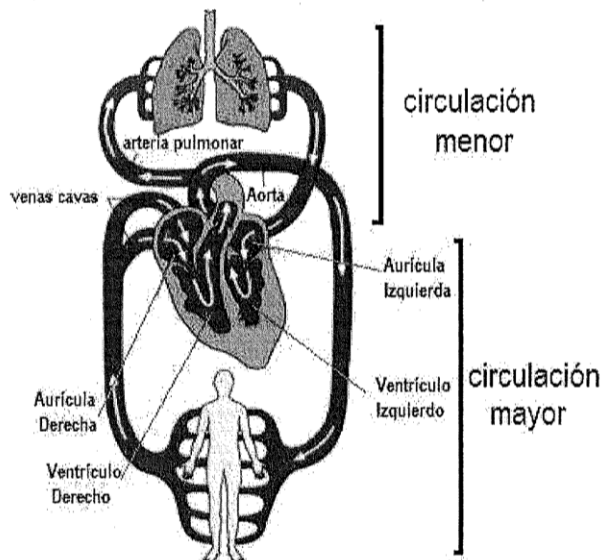
CIRUCITOS MAYOR Y MENOR DE LA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA

LA CIRCULACIÓN MAYOR, conocida también como circulación sistémica, recibe su nombre porque es el que mayor distancia recorre dentro del cuerpo. **Su función es alimentar a todos los tejidos del cuerpo**, llevándoles sangre rica en oxígeno y nutrientes indispensables para el metabolismo celular. Este circuito **se inicia en el ventrículo izquierdo del corazón**, de donde sale la sangre directo por la aorta (atravesando la válvula aórtica que le impide devolverse), **y se esparce por las arterias** del cuerpo, que luego pasan a las arteriolas, haciéndose más delgadas, y culminan en la finísima red de capilares que envuelven todos los tejidos. Allí, las células captan el oxígeno y los nutrientes. A cambio, liberan el dióxido de carbono que queda de la respiración celular, así como otros materiales de desecho.

Entonces la sangre pasa a las vénulas, también pequeñas, para iniciar su recorrido de vuelta, juntando toda la sangre desoxigenada y contaminada en las venas cada vez más grandes del cuerpo, hasta alcanzar las venas cavas, superior e inferior. **Culmina su recorrido en la aurícula derecha del corazón.**

Por su parte, **LA CIRCULACIÓN MENOR**, también llamada pulmonar, **se encarga de transportar la sangre desoxigenada y repleta de dióxido de carbono hacia los pulmones**, donde se produce un intercambio de gases que expulsa el CO₂ del organismo y lo reemplazará con oxígeno del aire. Entonces puede volver oxigenada para incorporarse al ciclo mayor. Este circuito **inicia en el ventrículo derecho del corazón**, con la sangre que la aurícula derecha drena del cuerpo entero, y tras atravesar la válvula pulmonar, alcanza la arteria pulmonar, que luego se ramifica para conducir la sangre hacia los dos pulmones, uno a cada lado del corazón. Una vez en los pulmones, la sangre alcanza las arteriolas y luego los capilares, **donde la hematosis puede producirse**: el intercambio de dióxido de carbono por oxígeno. La sangre, ahora rica en oxígeno y libre de CO₂, inicia entonces un camino breve de retroceso hacia el corazón, a través de las venas pulmonares (dos por cada pulmón), que conectan con la aurícula izquierda, completando el ciclo y pasando el testigo a la circulación mayor.

Circulación Mayor y Menor



BIBLIOGRAFÍA:

<https://concepto.de/circulacion-mayor-y-menor/#ixzz6bjB2cZk4>

<https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/anatomia-del-corazon/>

[file:///J:/BIOLOGIA%20\(E\)/curtis/libro/index.htm](file:///J:/BIOLOGIA%20(E)/curtis/libro/index.htm)

<http://www.aula2005.com/html/cn3eso/09circulatorio/09circulatories.htm>

TRABAJO PRÁCTICO N°: 9

TEMA: SISTEMA URINARIO

Video complementario opcional: <https://youtu.be/MSeXLkTuWMw> **“EL SISTEMA EXCRETOR”**

En esta clase veremos el último sistema relacionado con la nutrición.

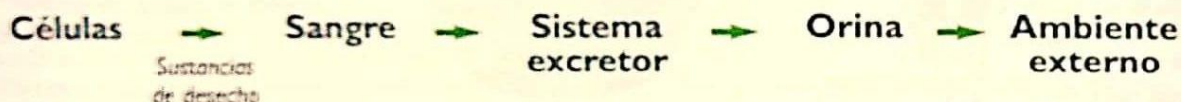
En la bibliografía adjunta y el video podrán observar el funcionamiento del sistema urinario, o también conocido como sistema excretor.

LUEGO RESPONDE:

- 1- ¿Cómo está formado el sistema urinario o excretor, y cuál es su función?
- 2- Describe cada uno de los órganos del sistema, en su forma y función.
- 3- ¿Qué es una nefrona? Descríbela.
- 4- ¿Cuáles son los procesos para la formación de la orina? Explica cada uno.
- 5- Investiga: ¿Por qué otros medios, nuestro cuerpo elimina las sustancias de desecho o impurezas?

La excreción de sustancias provenientes de las células

Las sustancias de desecho de las células que se encuentran en la sangre son eliminadas al exterior del cuerpo a través de la orina. La función principal del aparato urinario es regular el grado de acidez y el volumen de los líquidos corporales (si sobra líquido, se producirá más orina y si falta, ocurrirá lo contrario) y eliminar las sustancias de desecho que provienen del funcionamiento celular. Al excretar ciertas sustancias y conservar otras, el sistema urinario colabora en las funciones que mantienen constantes las características internas del organismo (como, por ejemplo, el volumen de sangre o grado de acidez). Esta función de regulación del equilibrio de las condiciones internas se denomina *homeostasis*.



Los órganos excretores

La *excreción* es la eliminación de sustancias que provienen del metabolismo celular y que ya no serán utilizadas por el organismo. Si bien el urinario es el sistema especializado en la excreción, hay otros órganos excretores:

Órganos	Excreción
Pulmones	Dióxido de carbono Vapor de agua
Hígado	Pigmentos biliares que proceden de la desintegración de la hemoglobina
Colon	Iones de hierro y calcio
Glándulas sudoríparas	Sudor, que posee las mismas sustancias que la orina pero en distinta proporción (menos sólidos)

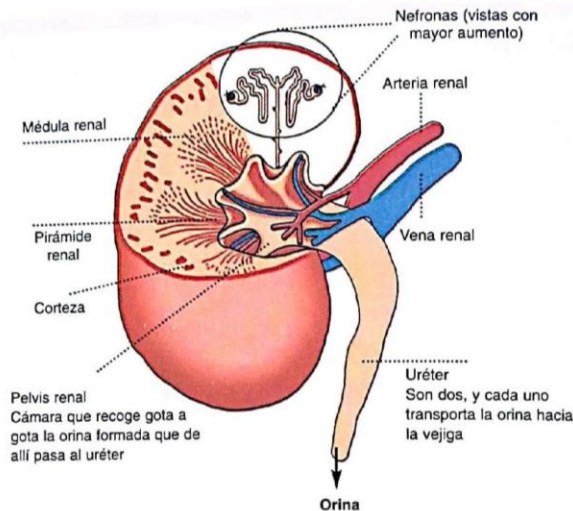
Importancia del sudor

Si bien la excreción de sudor puede parecernos escasa al lado de la de orina, una persona puede producir de 3 a 4 litros de sudor en una hora de un día caluroso (compárenlo con la cantidad de orina que produce un ser humano por día).

El sistema excretor

La producción de hormonas

El riñón también secreta una hormona, es decir, produce y libera una sustancia que se utiliza en algún órgano. Dicha hormona es la *eritropoyetina*, que estimula la producción de glóbulos rojos.



Los riñones tienen unos 10 cm de longitud y pasa por ellos un poco más de un litro de sangre por minuto.

La vejiga urinaria

Es un órgano formado por un tejido epitelial recubierto de células musculares lisas, ubicado dentro de la cintura pélvica, que se dilata a medida que recibe la orina procedente de los uréteres. La distensión de las paredes de la vejiga produce un estímulo nervioso que llega al cerebro e informa sobre la sensación de llenado. El cerebro, entonces, envía una orden que provoca la contracción de la vejiga y la dilatación involuntaria del esfínter, una válvula que se encuentra entre la vejiga y la uretra. A la salida de la uretra existe otro esfínter, que se controla voluntariamente para provocar la micción (expulsión de la orina).

En las mujeres, la uretra termina en un orificio que se encuentra protegido por los labios vaginales, mientras que en el varón, la uretra atraviesa el pene y es, además, el conducto de salida del semen.

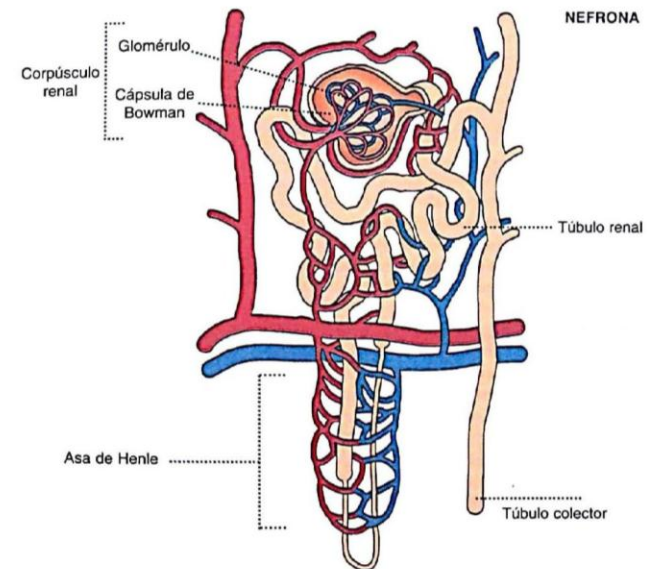
Control de esfínteres

Alrededor de los dos años de edad, se produce el control del esfínter de la uretra, debido a la progresiva maduración del sistema nervioso. Hasta ese momento, a los niños pequeños se les escapa la orina. La *enuresis* o micción involuntaria puede producirse también en la edad adulta debido a estados de angustia o de desequilibrio emocional. En los ancianos, la incontinencia puede deberse a una degeneración del sistema nervioso.

Son dos órganos con forma de poroto, del tamaño de un puño cerrado, con un borde interno cóncavo y uno externo convexo. En el borde interno se encuentra el *ileo*, lugar de entrada y salida de los vasos sanguíneos. Dentro del riñón hay cerca de un millón de *nefronas*.

La nefrona y la formación de la orina

Cada nefrona o nefrón es una unidad independiente de filtración del riñón. Estas estructuras regulan la concentración de sustancias dentro del cuerpo, como potasio, calcio y nitrógeno y eliminan otras sustancias que pueden ser tóxicas, incluyendo algunas que no se forman en el organismo, como drogas y aditivos de los alimentos. Por medio de hormonas (señales químicas), el organismo informa al riñón sobre las necesidades de agua y sales, modificando la permeabilidad a estas sustancias, de manera que son eliminadas o reabsorbidas de acuerdo con las señales que recibe el sistema urinario.



UNA NEFRONA
Cada riñón posee cerca de un millón de estas estructuras.

Cada nefrona posee un *corpúsculo renal*, formado por dos estructuras: el glomérulo y la cápsula de Bowman. El *glomérulo* es un conjunto de capilares sanguíneos provenientes de la arteria renal; está contenido dentro de la *cápsula de Bowman*, formada por una delgada capa de tejido epitelial que permite el pasaje de sustancias.

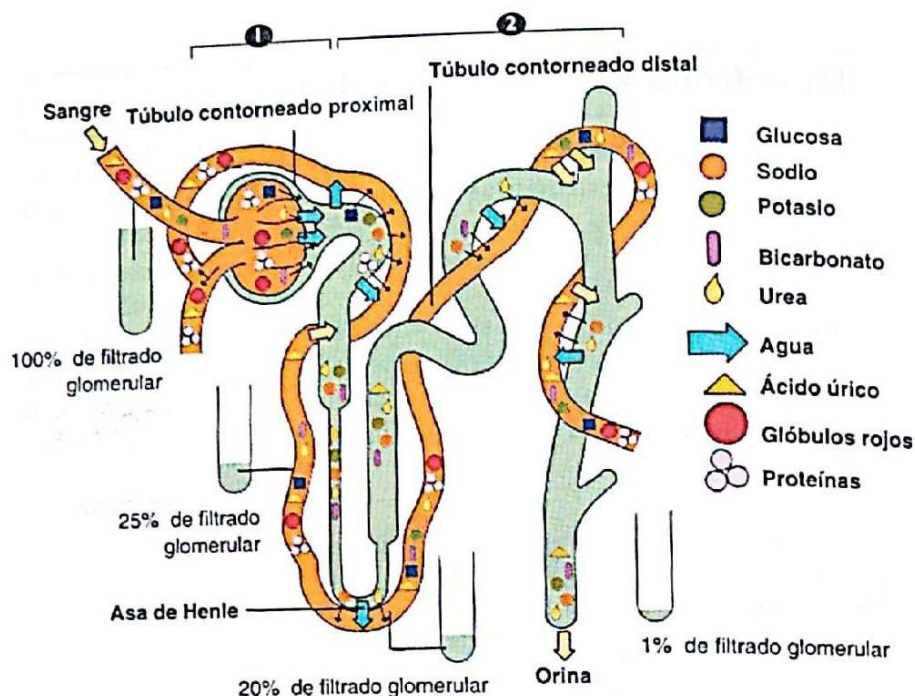
La sangre que llega al corpúsculo renal por medio de la arteriola aferente es filtrada a través de la cápsula de Bowman y de allí pasa a los *túbulos renales*. La mayor parte del agua y las sales que pasaron a estos túbulos vuelven a la sangre, es decir, es reabsorbida por la sangre que los baña, y el resto se excreta en la orina. La formación de la orina implica tres procesos: filtración, reabsorción y secreción.

Regulación del pH

El pH (potencial hidrogenión) es una medida de la concentración de iones H (o protones = H^+) presentes en una solución. La escala de valores de pH se define entre 0 y 14. Si el pH es menor que 7, entonces la concentración de protones es alta y la solución es *ácida*. En cambio, si el pH es mayor que 7, la concentración de protones es baja y la solución es *básica*. Cuando el pH es igual a 7, la solución es *neutra* (ni ácida ni básica).

Muchas de las proteínas presentes en la sangre participan en la regulación de su acidez, lo que puede medirse en términos del pH. Esta función de regulación también es llevada a cabo por los pulmones, al eliminar el dióxido de carbono proveniente de la respiración celular. El CO_2 se combina fácilmente con el agua, formando ácido carbónico, lo que aumenta la acidez del medio en el que se encuentra.

Los riñones también cumplen un papel muy importante en la regulación del pH de los líquidos corporales, al eliminar componentes ácidos o básicos de la sangre, según lo que se halle en exceso en el organismo.



PROCESO DE FORMACIÓN DE LA ORINA

1. La filtración se lleva a cabo en el corpúsculo renal, entre la sangre de los capilares y la cápsula de Bowman. El agua, las sales, los azúcares de pequeño tamaño (como la glucosa), la urea y otras moléculas pequeñas pasan desde la sangre a la cápsula. Las células sanguíneas y las proteínas plasmáticas no pueden pasar, por su gran tamaño, y quedan en la sangre que sale del corpúsculo a través de una arteriola denominada eferente. La filtración glomerular es de unos 125 ml por minuto, es decir, unos 180 litros por día.

2. En la reabsorción, desde la cápsula de Bowman, el filtrado pasa a los túbulos de la nefrona y se dirige al tubo colector. En este recorrido, los túbulos se hallan en íntimo contacto con capilares sanguíneos, de manera que, al ser reabsorbidas algunas de las sustancias que se filtraron, vuelven a la sangre de los capilares. Por cada litro de orina que se elimina, se filtraron 125 litros y se reabsorbieron unos 124 litros.

Otra función de la nefrona es la secreción: algunas moléculas que permanecieron en el líquido sanguíneo, porque no pudieron ser filtradas, pasan a través de las paredes de los túbulos de la nefrona y son secretadas al líquido filtrado. La penicilina, por ejemplo, es secretada de la sangre y eliminada por el organismo, de esta forma.

Al salir de la nefrona, pasa a la pelvis renal y, de allí, a los uréteres, que la conducen a la vejiga.

El tipo de filtración que se lleva a cabo en la nefrona se denomina *diálisis*, porque en ella se filtran sustancias sólidas que atraviesan una membrana permeable.

La sustancia recuperada en mayor proporción, por la reabsorción de los túbulos, es el cloruro de sodio; cada día, nuestros riñones reabsorben cerca de un kilogramo de esta sal. También se reabsorben la glucosa y los aminoácidos, y el agua según la necesidad del organismo. Si se toma gran cantidad de agua o de otra bebida, por ejemplo cerveza, se elimina mayor cantidad de orina y más diluida.

Si bien la glucosa está presente en la sangre, muy poca cantidad suele aparecer en la orina. Esto se debe a que la glucosa se filtra en el glomérulo, pero luego es reabsorbida por los túbulos de la nefrona.

Sin embargo, cuando el nivel de glucosa en la sangre es muy elevado, una parte no se reabsorbe y comienza a aparecer en la orina. La cantidad de una sustancia en la sangre, por ejemplo, de glucosa, en el momento en que comienza a aparecer en la orina, se denomina *umbral renal*. Para el caso de la glucosa este valor es de 150 mg por 100 ml de sangre.

La producción normal de orina en una persona adulta es de 1,5 litros por día, aproximadamente, de los cuales, el 96% es agua y el 4% restante es un conjunto de sólidos. La mitad de estos sólidos están representados por la urea (un compuesto rico en nitrógeno), que se produce en el hígado y es el principal producto de la degradación de las proteínas.

Actividad

La función renal

- 1) Elaboren una explicación sobre la función del sistema urinario que incluya las siguientes palabras: sangre, homeostasis y orina.
- 2) ¿Qué característica tienen las moléculas que se retienen en la sangre al pasar por la cápsula de Bowman?
- 3) Si la filtración glomerular es de 180 litros diarios, ¿por qué sólo se elimina aproximadamente 1,5 litros de orina por día?

Enfermedades renales

Cálculos

La acumulación de cristales, sobre todo de calcio, en el riñón o en la pelvis renal, puede llevar a la formación de *cálculos* o "piedras". Esto se debe, muchas veces, a un aumento de la cantidad de calcio en la sangre, por mal funcionamiento de las glándulas paratiroides o a una elevación del nivel de ácido úrico en la sangre.

Algunas veces los cálculos pueden descender por los uréteres y la vejiga y producir un gran dolor.

Los cálculos pueden ser tratados con cirugía y, en algunos casos, con litotricia, una técnica que produce la ruptura de los cálculos con ondas de choque.

Infección bacteriana de las vías urinarias

Escherichia coli es una bacteria muy común en las vías digestivas; convive normalmente con nosotros, alojándose en los intestinos. Pero, cuando esta bacteria pasa a las vías urinarias, puede ocasionar

infecciones. El contagio de las vías urinarias es muy común en las mujeres, debido a ciertas prácticas de higiene, en las cuales el lavado de la zona de los labios vaginales, de atrás hacia adelante, hace que la bacteria pase del ano a la uretra. Un cultivo de una muestra de orina (urocultivo) sirve para diagnosticar la presencia de la bacteria, la cual se combate fácilmente con un antibiótico específico.

Por otro lado, esta infección mal tratada (o la producida por otras bacterias) puede ser la causante de un proceso infeccioso denominado *pielonefritis*. La invasión de los riñones por bacterias puede causar una destrucción progresiva de los túbulos renales y de los glomérulos.

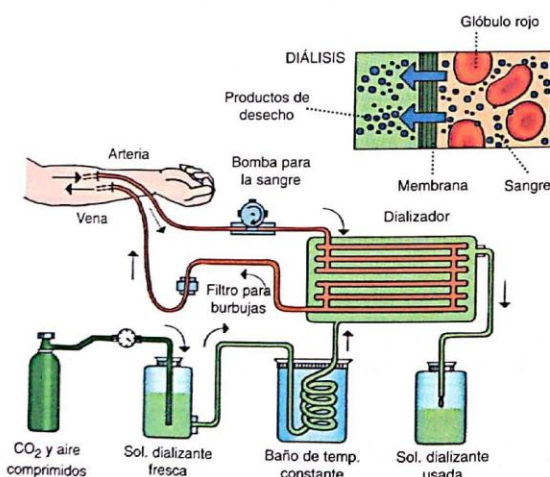
Nefritis glomerular

Después de una infección causada por bacterias del tipo *Streptococos*, como una faringitis o una amigdalitis, puede aparecer una inflamación del glomérulo de la nefrona denominada *nefritis glomerular*. El organismo reacciona frente a las bacterias produciendo anticuerpos, que forman un complejo con ellas. Estos complejos quedan aprisionados en la membrana del glomérulo, que puede inflamarse. En los casos más graves de esta enfermedad, se puede producir un bloqueo de la función de la nefrona. Al cabo de unos días, la inflamación suele desaparecer, pero muchos glomérulos pueden haber sido destruidos.

Tecnología y salud

Díalisis con riñón artificial

Desde hace unos 40 años, se emplean riñones artificiales para tratar pacientes que sufren de insuficiencia renal. Mediante estos equipos, se hace circular la sangre por unos conductos muy delgados provistos de membranas especiales que poseen un líquido dializante, hacia el cual pasan las sustancias que hay que desechar de la sangre.



La sangre del paciente es bombeada hacia membranas que dejan pasar los constituyentes de la sangre, excepto las proteínas. Los componentes sanguíneos pasan hacia el líquido que baña las membranas y, de éste, nuevamente hacia el plasma.

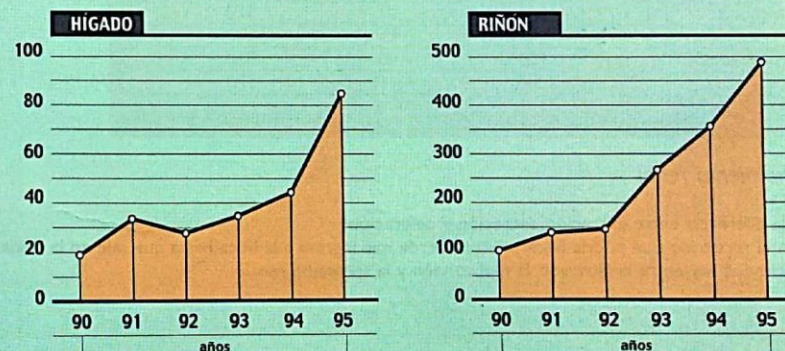
Situación actual de los trasplantes de riñón

Desde el año 1995, las personas que van a tramitar su registro de conductor, pasaporte o documento de identidad son consultadas sobre la donación de sus órganos en caso de muerte accidental. Cerca de la mitad de las personas han respondido afirmativamente y lo más interesante es que el mayor porcentaje de donantes se dio entre los jóvenes de 18 a 25 años.

Respecto de los trasplantes de riñón, el número de órganos donados entre los años 1990 y 1995 fue mayor que el de otros órganos. Como contracara, el número de personas que aguardan para un trasplante renal es también el mayor.

Riñón	5.433
Córneas	679
Hígado	176
Corazón	71
Pulmón	26
Corazón y pulmón	31
Total actual	
	6.416

El tiempo promedio de espera es de 5 años



El trasplante de riñón es una alternativa para las personas que sufren una disfunción renal.
Fuente: INCUCAL.

Actividades

1- Complete:

- a) La palabra “ósteo” hace referencia a los ...
- b) La palabra “artro” hace referencia a las ...
- c) La palabra “muscular” hace referencia a los ...

2. Resuelva las siguientes actividades.

- a) Enumere las funciones del sistema ósteoartromuscular.
- b) ¿Por qué también se lo denomina “sistema locomotor”?
- c) ¿Todos las partes del cuerpo poseen la misma movilidad? Fundamente su respuesta.

3-a-¿Qué tipos de huesos existen?

b-¿Cómo están formados los huesos?

4. a-¿Qué función cumplen las articulaciones?

b.¿Qué articulaciones del cuerpo humano conoce? ¿En qué parte del cuerpo se ubican?

c. Explica que son: los cartílagos, los meniscos, los ligamentos, la membrana sinovial y liquido sinovial.

5. a-¿Qué aporte realizan los músculos para facilitar el movimiento del cuerpo?

b-¿Cómo están conformados los músculos esqueléticos?

c- ¿Cuáles son los movimientos que realizan los músculos?

6. Investiga cuales son los beneficios de la actividad física.

6

ACCIONES DEL ORGANISMO SOBRE EL MEDIO EXTERNO

Los movimientos del organismo

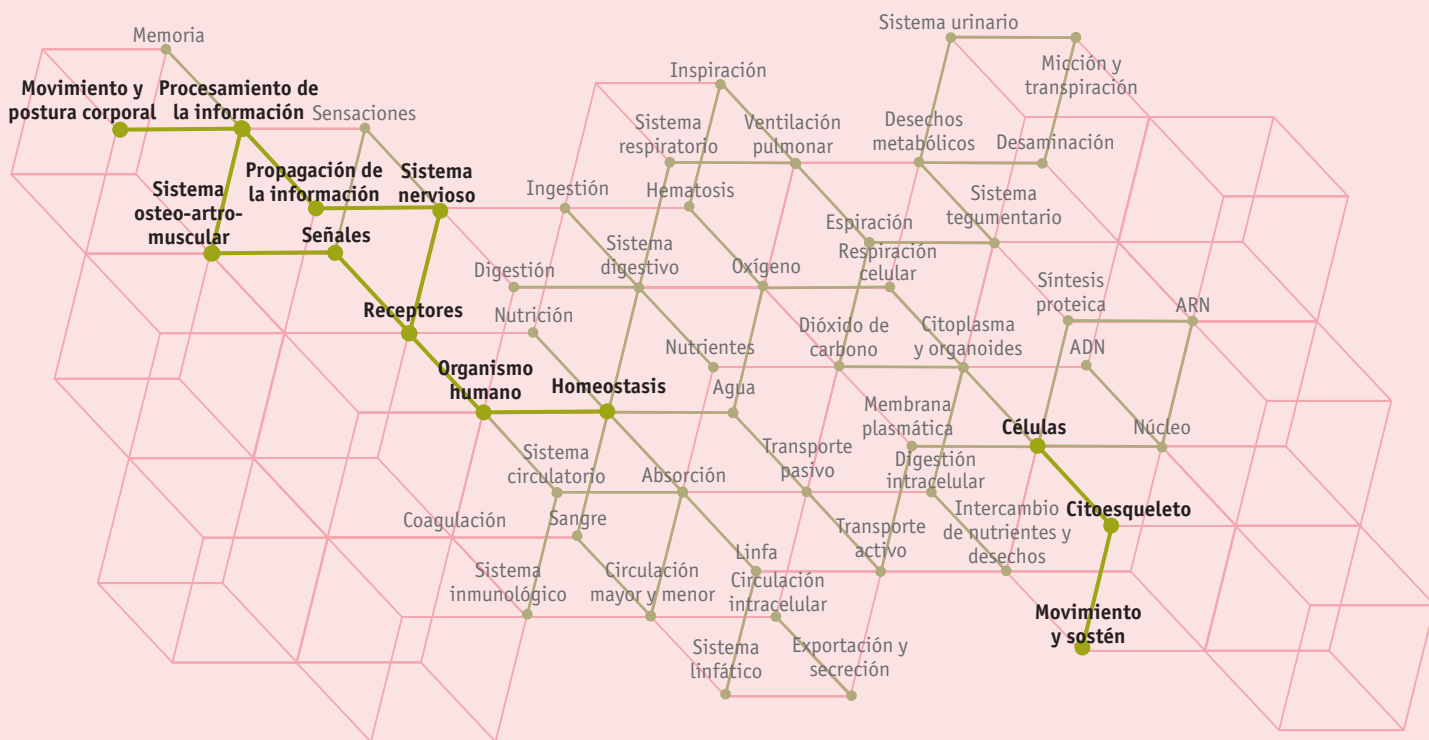
Como se explicó en los capítulos anteriores, el organismo utiliza la energía obtenida a través del metabolismo de los nutrientes en múltiples y variadas actividades. La producción de calor, el crecimiento, la reparación de tejidos y la realización de movimientos son algunas de las actividades en las que el organismo invierte gran parte de esa energía.

La mayoría de las actividades que realizamos son posibles por el funcionamiento conjunto e integrado de **huesos, articulaciones y músculos**, es decir, del **sistema osteo-artro-muscular**.

El sistema osteo-artro-muscular facilita la vinculación o relación del cuerpo con el medio externo, ya que todas las tareas físicas que realizamos implican la activación de ciertos músculos, los cuales, a su vez, producen el movimiento de determinados huesos, relacionados entre sí por articulaciones específicas.

Como cualquiera de los otros sistemas que se han explicado en los capítulos anteriores, éste no actúa de manera aislada: para su buen funcionamiento es imprescindible su relación con otros sistemas del organismo. El sistema osteo-artro-muscular efectúa las respuestas que elabora el **sistema nervioso** como, por ejemplo, al patear una pelota, escribir o correr una carrera.

En síntesis, el sistema osteo-artro-muscular y el sistema nervioso participan en los **movimientos controlados y coordinados**, y el mantenimiento de la **postura corporal** del organismo.



Estructura y dinámica del sistema osteo-artro-muscular

El sistema osteo-artro-muscular puede estudiarse como la integración de tres subsistemas: el **óseo**, conformado por todos los huesos que componen el esqueleto; el **articular**, constituido por las articulaciones que vinculan los huesos y el **muscular**, formado por todos los músculos.





Huesos cortos



Huesos planos



Los huesos de las vacas son utilizados en la elaboración de caldos, pucheros y guisos, que adquieren un sabor especial debido a la sustancia grasa que aporta la médula ósea o caracú.



Subsistema óseo

El subsistema óseo está conformado por todos los huesos del cuerpo. Sobre estos órganos se insertan los músculos, cuya contracción sincronizada permite el mantenimiento de diferentes posturas, la realización de **movimientos** y el **desplazamiento**.

Además de esas funciones, algunos huesos participan en la **protección** porque delimitan cavidades que contienen órganos, como los pulmones, el cerebro y el corazón.

Como se explicó en el Capítulo 3, los huesos participan en la **producción de las células sanguíneas** y, además, constituyen una importante **reserva de minerales** para el organismo. Por ejemplo, cuando el calcio o el fósforo son escasos en la dieta, los huesos los liberan hacia el torrente sanguíneo.

Los 206 huesos que componen este subsistema se organizan en un esqueleto central o axial y un esqueleto apendicular.

El **esqueleto central** o **axial** constituye el eje del cuerpo. Está formado por la **columna vertebral**, el **cráneo** y el **tórax**.

El **esqueleto apendicular** está conformado por las **extremidades** –superiores e inferiores– y las cinturas, que permiten la articulación de las mismas con el esqueleto axial: la **cintura escapular**, con los miembros superiores; y la **cintura pélvica**, con los miembros inferiores. Todos estos huesos proporcionan la forma característica del cuerpo humano.

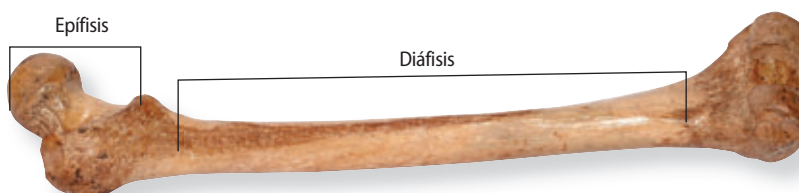
LA FORMA DE LOS HUESOS

Según la forma, las dimensiones y las actividades en las que intervienen, los huesos se clasifican en largos, cortos y planos.

Los **huesos largos** son aquellos en los cuales la longitud predomina sobre el ancho y el espesor, como por ejemplo, uno de los huesos que constituyen el brazo, el **húmero**. Por lo general, los huesos largos participan en el soporte y sostén del cuerpo y permiten su desplazamiento. Están formados por dos cabezas ubicadas en los extremos denominadas **epífisis** y un cuerpo o **diáfisis**, en el interior del cual se encuentra la cavidad **medular**, donde se aloja la **médula ósea**.

Los **huesos cortos** tienen las tres dimensiones similares, como el cuerpo de las **vértebras**. Pueden resistir grandes presiones.

Los **huesos planos** son los que presentan un predominio de la longitud y el ancho sobre el espesor, como por ejemplo el **occipital**. Por lo general, delimitan cavidades que alojan órganos y contribuyen a la protección de los mismos.



Las epífisis de los huesos largos están formadas por tejido óseo esponjoso. Las diáfisis son tubos de tejido óseo compacto.



1. Además de las establecidas en estas páginas, piensen en otras relaciones entre el osteo-artro-muscular y los demás sistemas del organismo.
2. Observen el modelo de sistema óseo de la página 142 e identifiquen los

- huesos que se mencionan en el texto. Clasifíquenlos en huesos cortos, planos y largos.
3. Si en la escuela tienen un esqueleto completo o solo algunos huesos largos, observen con atención su superficie,

busquen marcas, rugosidades y orificios. Señalen la diáfisis y las epífisis. Ubíquenlos sobre su cuerpo, como si les pertenecieran, y determinen en qué tipo de movimiento intervienen.

LA CONSTITUCIÓN DE LOS HUESOS

Los huesos están formados por **tejido óseo**, constituido por células llamadas **osteocitos** y una **sustancia intercelular** elaborada por dichas células. Dicha sustancia intercelular está compuesta por un 40% de agua y un 60% de materiales sólidos inorgánicos y orgánicos. Entre los constituyentes sólidos e inorgánicos, se encuentran la **apatita** y la **hidroxiapatita**, materiales compuestos principalmente por fosfatos y carbonato de calcio. Entre los constituyentes sólidos orgánicos, los huesos tienen **fibras de colágeno** y **mucopolisacáridos**.

Las células y la sustancia intercelular se disponen en forma de laminillas, que dan origen a tres tipos de tejido óseo: esponjoso, compacto y haversiano.

En el **tejido óseo esponjoso**, las laminillas se disponen de manera irregular y dejan espacios entre sí. En esos espacios se encuentra la **médula ósea roja**, tejido donde se producen las células sanguíneas.

El tejido óseo esponjoso se encuentra en el interior de las epífisis y en ciertos sectores de la cavidad medular de los huesos largos. También en el interior de los huesos cortos y planos.

Con el paso de los años, la médula ósea roja pierde su actividad formadora de células sanguíneas y se transforma en la **médula ósea amarilla**. Este tejido constituye una fuente de reserva energética porque está conformado por gran cantidad de **células adiposas**. En los niños es mayor la proporción de médula ósea roja pero, a medida que pasa el tiempo, ésta es reemplazada por médula ósea amarilla, con abundante cantidad de células que contienen grasa.

En el **tejido óseo compacto** las laminillas se disponen de manera regular, formando capas sin espacios entre sí. Este tipo de tejido se encuentra en la superficie exterior de todos los huesos y en la superficie de la cavidad medular de los huesos largos.

El **tejido óseo haversiano** está formado por unidades menores, los **sistemas de Havers**, en los cuales las laminillas regulares y superpuestas se ubican de manera concéntrica, delimitando un conducto central, dentro del cual hay vasos sanguíneos que nutren el hueso. Este tipo de tejido se encuentra en la parte media de las diáfisis de los huesos largos, entre capas de los tejidos compacto y esponjoso.

Cada uno de los huesos está recubierto por una capa de tejido conectivo, el **periostio**, en la que se encuentran fibras de colágeno, que lo protegen, y vasos sanguíneos, que lo nutren.

CON-TEXTO DE LA CIENCIA

Un esqueleto a medida

Entre las diáfisis y epífisis de los huesos largos hay un disco cartilaginoso llamado **cartilago de crecimiento** o de **conjunción**. En esta estructura se produce la multiplicación celular y la osificación que provocan el crecimiento longitudinal de esos huesos.

En un organismo de aproximadamente 20 años, todo el cartilago de crecimiento se ha osificado y el crecimiento se detiene. Los huesos también crecen en grosor cuando las células del periostio se reproducen y forman nuevas capas. El crecimiento en grosor permite la reparación de los daños ocurridos por fracturas.

CON-CIENCIA EN LOS DATOS

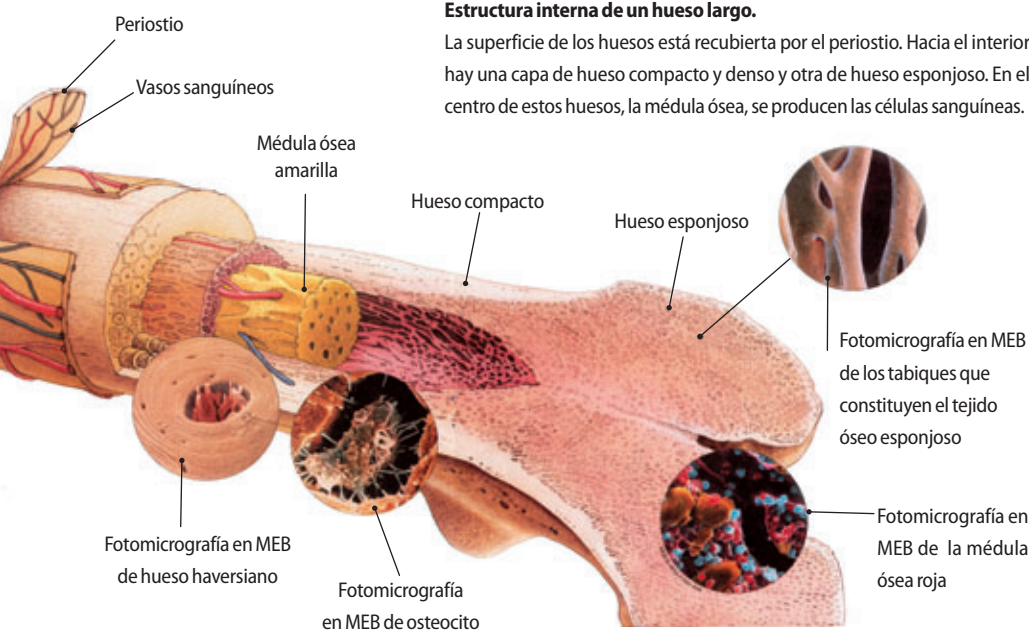
En un adulto:

■ sus 206 huesos pesan aproximadamente 15 kg (20% del peso corporal); y

■ sus 600 músculos pesan alrededor de 30 kg (40% del peso corporal)

Estructura interna de un hueso largo.

La superficie de los huesos está recubierta por el periostio. Hacia el interior hay una capa de hueso compacto y denso y otra de hueso esponjoso. En el centro de estos huesos, la médula ósea, se producen las células sanguíneas.



Subsistema articular

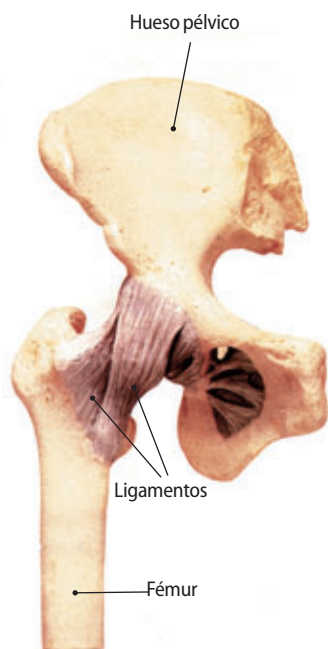
El subsistema articular del organismo está conformado por el conjunto de articulaciones que relacionan los huesos entre sí.

Según el grado de movilidad que presenten, las articulaciones se clasifican en inmóviles o fijas, semimóviles y móviles.

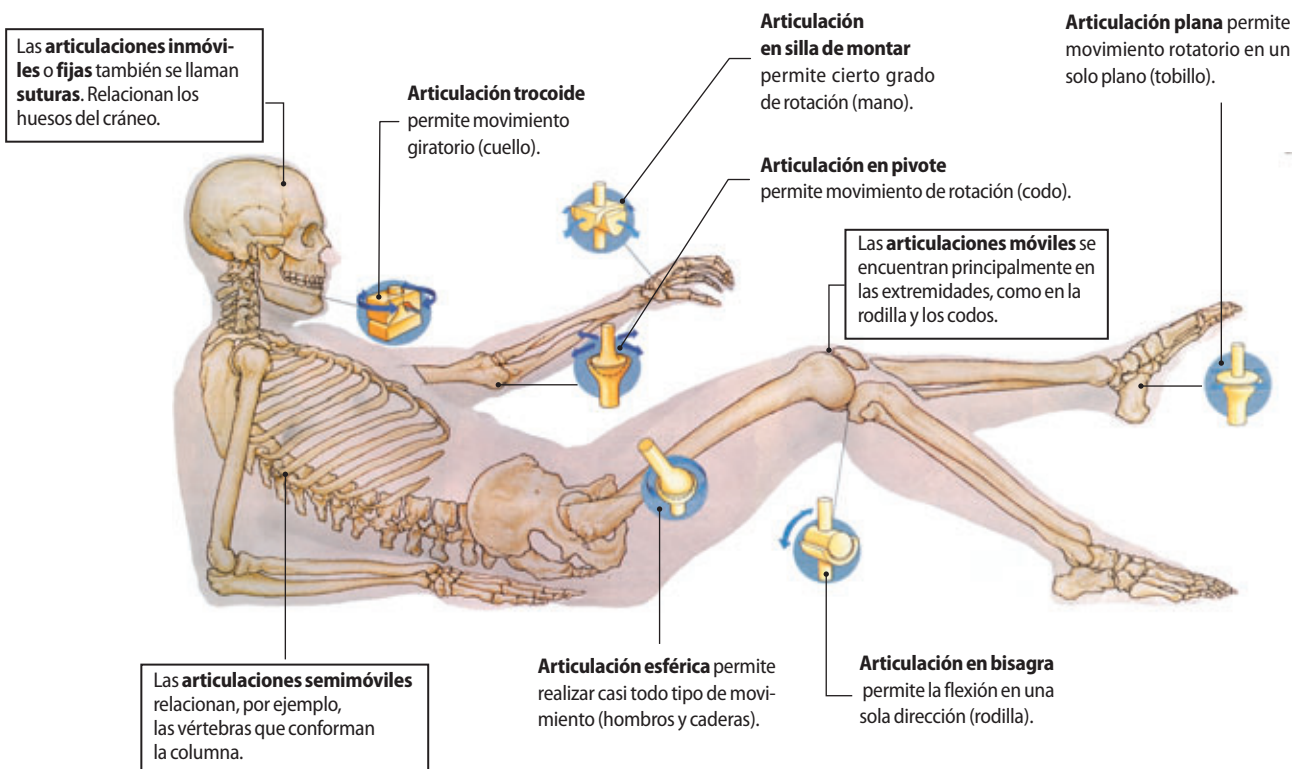
En las **articulaciones inmóviles o fijas** no hay movilidad entre los huesos que relacionan. Este tipo de unión entre huesos resulta de la aproximación de sus superficies, o de su relación por bandas de tejido fibroso o cartilaginoso.

Las **articulaciones semimóviles** permiten escasa movilidad entre los huesos que relacionan. En éstas, la superficie articular está recubierta por una capa de **cartílago** que disminuye el rozamiento y están compuestas de una estructura en forma de anillo, el **fibrocartílago**, que aumenta la superficie articular. Entre las superficies articulares hay una "almohadilla" llamada **menisco** que amortigua las presiones y **ligamentos** o cordones fibrosos que mantienen los huesos unidos entre sí.

Las **articulaciones móviles** son las más numerosas del cuerpo y permiten una gran variedad y amplitud de movimientos entre los huesos que asocian. En este tipo de articulación, las superficies articulares de los huesos están recubiertas por **cartílago articular**. Una articulación móvil como la de la rodilla, está conformada por estructuras que amplían la superficie articular y mantienen unidos los huesos firmemente. Los **ligamentos** relacionan los huesos con las **membranas sinoviales**, que revisten la cápsula articular y segregan el **líquido sinovial**. Este fluido llena y lubrica la cápsula; esto disminuye la fricción y facilita el movimiento.



Articulación de la cadera.



1. Relean el texto y elaboren un cuadro comparativo de los distintos tipos de articulaciones. Presten

especial atención a las estructuras que componen cada una.

2. Según la clasificación realizada,

piensen otros ejemplos de articulaciones para incorporar en el cuadro.

Subsistema muscular

La variedad de movimientos del cuerpo no solo es posible por el sostén que le proporciona el esqueleto y las articulaciones, sino también por la presencia de los **músculos esqueléticos**, así llamados porque actúan sobre los huesos.

Como otros tipos de músculos, los esqueléticos tienen la capacidad de modificar su forma al contraerse y recuperarla posteriormente al relajarse.

La unión de los músculos con los huesos se realiza a través de los **tendones**.

Al igual que en el caso de los huesos, según sus dimensiones los músculos pueden clasificarse en largos, cortos y anchos.

Los **músculos largos**, como el **bíceps**, se encuentran por lo general en las extremidades y se caracterizan por permitir la realización de movimientos amplios.

Los **músculos cortos** permiten movimientos limitados y sostenidos, como los **interespinales**, ubicados entre las vértebras de la columna.

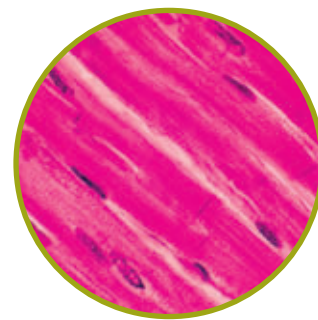
Los **músculos anchos** conforman paredes de cavidades, como por ejemplo los de la pared abdominal, y permiten movimientos limitados y no muy sostenidos.

Los músculos esqueléticos están formados por **tejido muscular estriado** constituido, a su vez, por **células musculares estriadas** que se caracterizan por tener una gran longitud y varios núcleos. Las del **cuádriceps**, músculo ubicado en el muslo, pueden llegar a medir hasta 10 cm de largo. En su citoplasma tienen **miofibrillas**, formadas por las proteínas contráctiles: **actina** y **miosina**.

Cuando el músculo recibe algún tipo de estímulo, se produce la liberación de iones de calcio (Ca^{2+}). Esto provoca el deslizamiento de los filamentos de actina sobre los de miosina y determina el acortamiento o **contracción muscular**. Al reabsorberse el calcio nuevamente, la actina vuelve a su posición inicial; esto provoca la **relajación muscular**. Este fenómeno requiere de energía que proviene del ATP que se obtiene a partir del proceso de **respiración celular**, realizado en las mitocondrias a partir de glucosa y oxígeno.

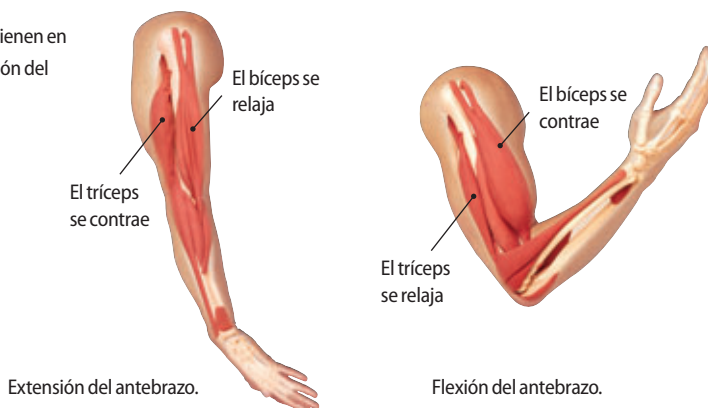
Cuando el ejercicio muscular es muy intenso, la cantidad de oxígeno se vuelve insuficiente y la glucosa se transforma en **ácido láctico**, en vez de ser reducida a dióxido de carbono y agua. En este proceso se obtiene menor cantidad de energía que en la respiración celular. La acumulación de ácido láctico en los músculos, causa fatiga y dolor.

Si bien la contracción muscular implica un acortamiento de las fibras musculares, es posible que los músculos se contraigan sin disminuir notablemente su longitud. Cuando esto sucede, aumenta la tensión muscular y se dice que la contracción es **isométrica**. Cuando al contraerse, un músculo se acorta y se vuelve más grueso, se dice que la contracción es **isotónica**.



Fotomicrografía en MO de tejido muscular.

Músculos que intervienen en la flexión y la extensión del antebrazo.



1. Contraigan el bíceps de un brazo y con la mano del otro hagan fuerza para evitar que el codo se doble. Observen qué ocurre con ese músculo del brazo que quieren doblar. Han producido una contracción isométrica del bíceps.
2. Levanten un objeto pesado y doblen el codo del brazo con que lo sostienen. Observen qué ocurre con el bíceps de ese brazo. Han producido una contracción isotónica del bíceps.





Observen los gráficos del esqueleto, las articulaciones y los músculos de estas páginas e indiquen qué huesos, articulaciones y músculos participan en cada una de las siguientes acciones.

- Levantar los hombros.
- Extender una pierna.
- Levantar un brazo para saludar.

Dinámica del sistema osteo-artro-muscular

El análisis del funcionamiento integrado de huesos, articulaciones y músculos permite comprender cómo se logra mantener una postura erguida o realizar una diversidad de movimientos, desde los más simples hasta los más complejos.

Para todo ello, no solo es necesaria la contracción de un grupo de músculos y la relajación de los opuestos, sino también la participación del sistema nervioso que recibe y procesa información proveniente de los órganos visuales, del equilibrio y de los propios músculos.

Por ejemplo, al estar de pie flexionar una pierna sobre la otra parece algo sencillo, que no requiere de gran destreza. Sin embargo, exige que los **glúteos**, músculos que se insertan en los huesos coxal, sacro, cóccix y fémur, estén semicontraídos, mientras que el **tensor de la fascia lata**, que se extiende desde el coxal hasta la tibia, se contraiga para mantener equilibrio del cuerpo.

Para flexionar la pierna, deben contraerse el **sartorio**, que se extiende desde el coxal hasta la tibia, el recto interno, que se inserta en el pubis y en la tibia, el **bíceps crural**, que va desde el coxal al peroné, el **semitendinoso** y el **semimembranoso**, que se extienden desde el coxal hasta la tibia y la rodilla; a la vez que el **tensor de la fascia lata** se halla en posición relajada. De esta manera, los huesos de la pierna (tibia y peroné) articulados con el hueso del muslo (fémur) por medio de la articulación de la rodilla, se flexionan.

Corazón

Los atletas tienen baja frecuencia cardíaca cuando están en reposo. Pueden llegar a tener menos de 40 latidos por minuto (en una persona no entrenada es de entre 70 y 80). Mientras que en un esfuerzo intenso puede aumentar hasta cerca de los 200 latidos por minuto.

Adrenalina

Las hormonas adrenalina y noradrenalina actúan sobre el corazón, los vasos sanguíneos y las glándulas. Cuando el atleta realiza un gran esfuerzo físico estas hormonas disminuyen. Esto se traduce en un menor aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca que, a su vez, reduce el gasto de oxígeno.

Respiración

Hay 2 técnicas utilizadas por los atletas:

- Contienen la respiración a la voz de "listos" hasta el disparo. Luego respiran ligeramente.
- Respiran profundamente antes del disparo y contienen la respiración hasta el final.

Músculos

Hay dos tipos de fibras musculares identificadas según su capacidad de contraerse:

- Fibras de contracción lenta, que dependen del metabolismo aeróbico (con oxígeno).
- Fibras de contracción rápida. Sobre éstas, la energía generada anaeróbicamente (sin oxígeno) produce un rápido acortamiento, que se traduce en movimientos veloces y potentes.

LA ENERGÍA DEL HOMBRE

La energía necesaria para realizar ejercicios de gran intensidad y poca duración (5 a 60 segundos) proviene de vías predominantemente anaeróbicas (sin utilización de oxígeno), mientras que las fuentes energéticas para realizar las contracciones musculares durante ejercicios prolongados están en el metabolismo aeróbico (con utilización de oxígeno).

SALIDA

Al comenzar la carrera, el corredor presiona sobre el pie delantero y separa las manos del suelo para producir el desequilibrio que provocará la carrera.

La pierna trasera es la primera en salir hacia adelante.

Durante los primeros pasos el cuerpo toma una inclinación de 45°.

Posición inclinada hacia adelante

Punto de máxima velocidad

El esfuerzo máximo de la prueba está en los últimos 20 metros.

El cuerpo comienza a recuperar la posición vertical.

Tacos de salida

0 m

10 m

20 m

30 m

40 m

50 m

60 m

70 m

80 m

90 m

100 m

Sistema Nervioso

Cuestionario

- 1- ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso?
- 2- ¿Cómo está formado el sistema nervioso? Explica cómo están formadas las neuronas, gráficolas indicando sus partes.
- 3- ¿Qué funciones cumple el sistema nervioso central? Explica el encéfalo y la medula espinal.
- 4- ¿Qué son los nervios y cómo funcionan?
- 5- Explica el sistema nervioso periférico somático y el autónomo.
- 6- ¿Qué es y cómo funciona el arco reflejo?

El sistema nervioso

El *sistema nervioso* se encarga de dar respuestas rápidas a los cambios percibidos; como cuando, al tocar algo caliente, retiramos la mano rápidamente. El sistema nervioso puede subdividirse en tres subsistemas. El sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico, que a su vez puede considerarse dividido en somático* y autónomo.

El *sistema nervioso central* (SNC) recibe los estímulos que provienen de los órganos del cuerpo, como el dolor o el hambre, y también del exterior, como la luz o el frío, y elabora una respuesta. Está formado por los órganos que constituyen el *encéfalo*: cerebro, cerebelo y tallo encefálico, ubicados dentro de la cavidad craneana, y por la *médula espinal*, un largo y grueso cordón que se aloja dentro del tubo neural de la columna vertebral.

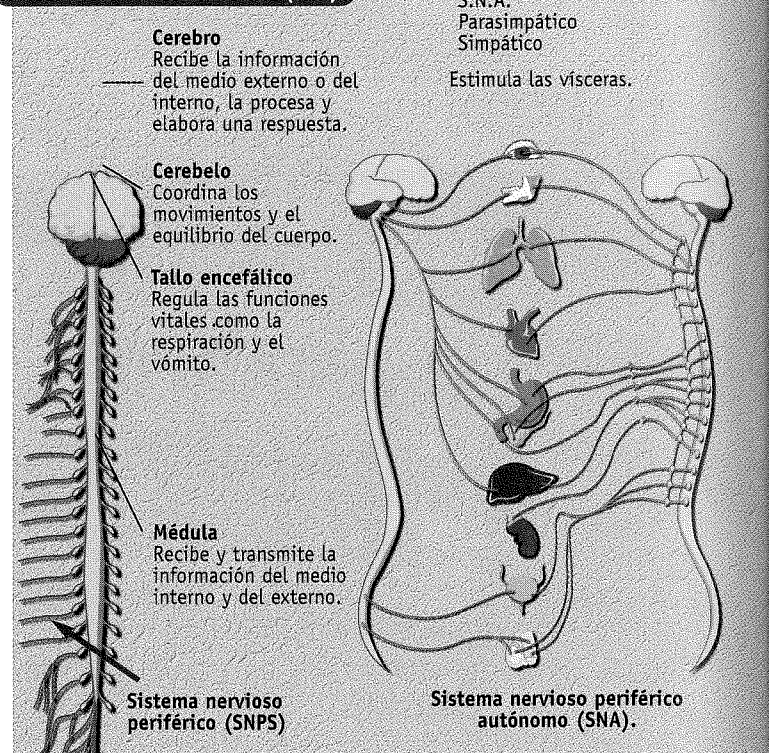
El *sistema nervioso periférico somático* (SNPS), o *voluntario*, controla los músculos del esqueleto, que pueden moverse a voluntad. Está formado por los *nervios*, conjuntos de prolongaciones de las células nerviosas, junto con otras células y sustancias de protección y aislamiento, como la *mielina*. Por los nervios viaja la información nerviosa, como viaja la corriente eléctrica por el interior de un cable. Esta circulación de la información se llama *impulso nervioso*.

El *sistema nervioso periférico autónomo* (SNPA) se divide, a su vez, en dos partes: el sistema simpático y el parasimpático. Ambos funcionan en forma opuesta o antagónica: mientras el *sistema parasimpático* actúa

* somático *Relativo o perteneciente a la estructura del cuerpo.*

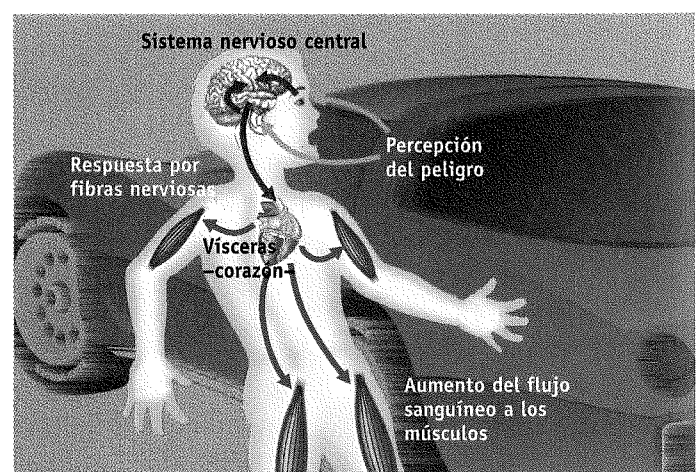
* vísceras *Órganos contenidos dentro de las cavidades del cuerpo.*

El sistema nervioso central (SNC)



en las actividades de mantenimiento del cuerpo —por ejemplo, en el proceso de digestión—, el *sistema simpático* lo prepara para la acción, como cuando hay que huir o enfrentarse a una agresión. Este sistema está compuesto por *centros nerviosos* y *fibras de conducción* ubicados dentro de los órganos del sistema nervioso central y de los *ganglios*, estructuras formadas por pequeñas masas de células nerviosas.

- **Confeccionen un cuadro sinóptico con la estructura y las funciones del sistema nervioso.**



COMENTARIOS

Un trabajo coordinado

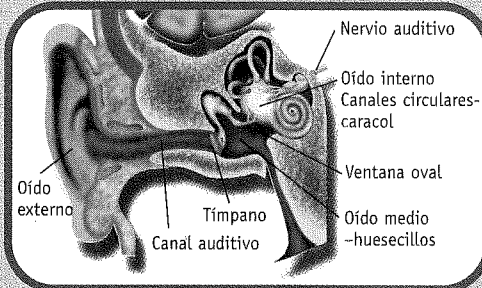
Los subsistemas del sistema nervioso trabajan coordinadamente. Las terminaciones nerviosas sensitivas presentes en los órganos de los sentidos, en los músculos, en las vísceras* y en las articulaciones transmiten la información al sistema nervioso central por medio de los nervios del sistema nervioso periférico somático. Luego, el sistema nervioso central envía una respuesta a través de las fibras nerviosas, que es transmitida por el sistema nervioso periférico autónomo a las vísceras y al sistema endocrino.

Los sentidos

Los animales y el hombre perciben los cambios que se producen en el medio externo a partir de los *sentidos*: la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto. Para cada uno de ellos existen células nerviosas con prolongaciones, que actúan como sensores, capaces de obtener información de los agentes físicos y químicos del medio (como el calor, la presión, la luz, la presencia de sustancias en el aire y en los alimentos) y transmitirla al sistema nervioso central, al cerebro, en donde existen regiones especiales para interpretar la información recibida y emitir una respuesta.

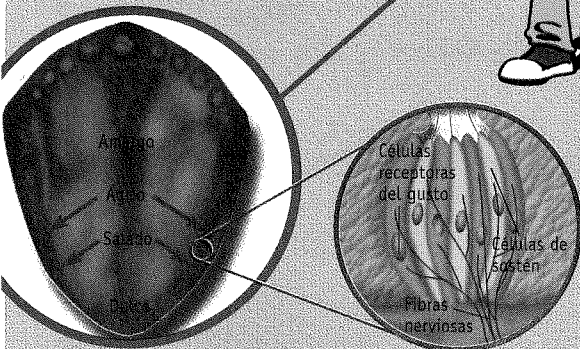
- ¿En qué órgano del sistema nervioso central se concentra la información que perciben los sentidos?
- Busquen en el Diccionario de ciencia y tecnología qué otras funciones no relacionadas con la audición desempeña el oído interno y qué funciones no relacionadas con el gusto tiene la lengua. Investiguen también qué tipo de estímulo captan los propioceptores.

Sentido de la audición



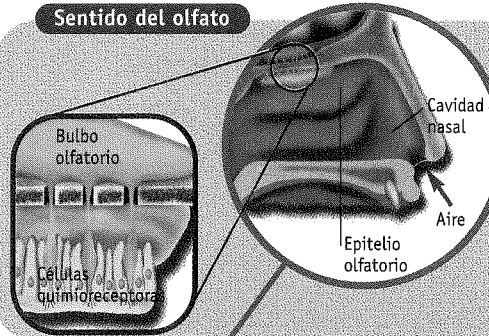
Las ondas sonoras son captadas por el oído externo, que las conduce hasta la membrana del *timpano*, que vibra. Las vibraciones son transmitidas a los huesecillos del oído medio, que estimulan la ventana oval del oído interno. Allí, en el caracol, se encuentran las células nerviosas capaces de transformar las vibraciones en impulso nervioso, que será registrado por el cerebro.

Sentido del gusto



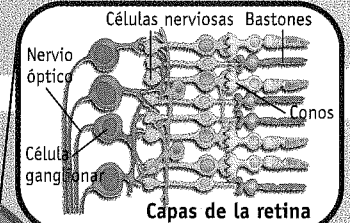
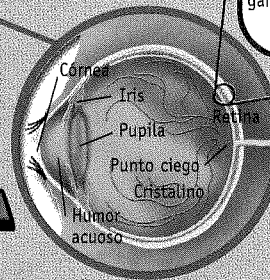
El sentido del gusto es percibido por células especializadas concentradas en *corpúsculos gustativos*, en la cavidad bucal, principalmente en la lengua. Las sustancias se disuelven en la saliva y estimulan las células nerviosas quimiorreceptoras*, que transmiten la información a fibras nerviosas que la llevarán al cerebro.

Sentido del olfato



El sentido del olfato se localiza en la mucosa que tapiza la cavidad de la nariz. Allí hay células quimiorreceptoras en la mucosa que la cubre. Esas células transmiten los estímulos al cerebro a través del nervio olfatorio.

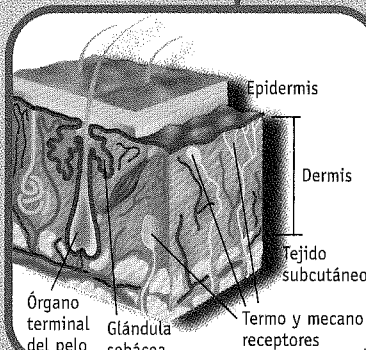
Sentido de la vista



Las células de la retina son llamadas *fotorreceptoras**: *conos* y *bastones* transmiten el estímulo de la luz al nervio óptico, que lo lleva al cerebro.

El ojo humano está formado por una lente, el *cristalino*, por donde pasan los rayos de luz, y una capa de células sensible a aquéllos, la *retina*.

Sentido del tacto



Las células nerviosas poseen prolongaciones presentes en la capa media de la piel, la *dermis*, que permiten captar diferentes estímulos táctiles, como el calor y la presión. Esas prolongaciones son llamadas *termo* y *mecano* receptores, respectivamente. En la yema de los dedos y en las palmas de las manos se encuentran en mayor concentración.

* *fotorreceptor* Sensor de luz.

* *quimiorreceptor* Sensor de sustancias.

Los reflejos: Una respuesta rápida

El sistema nervioso es capaz de dar una respuesta rápida ante un estímulo externo, como en el caso de un pinchazo. En esta función, intervienen diferentes estructuras: las células sensoras ubicadas en los órganos de los sentidos que captan y transmiten el estímulo, también llamadas *sensitivas*; la médula espinal, donde se encuentran otras células nerviosas capaces de efectuar la respuesta, denominadas *motoras*, y el órgano que responde al estímulo recibido, el *efector*. Esta estructura es conocida como *arco reflejo* y es el tipo de comportamiento más simple y estereotipado* que se conoce. El reflejo es una reacción o respuesta involuntaria que no es elaborada por el cerebro.

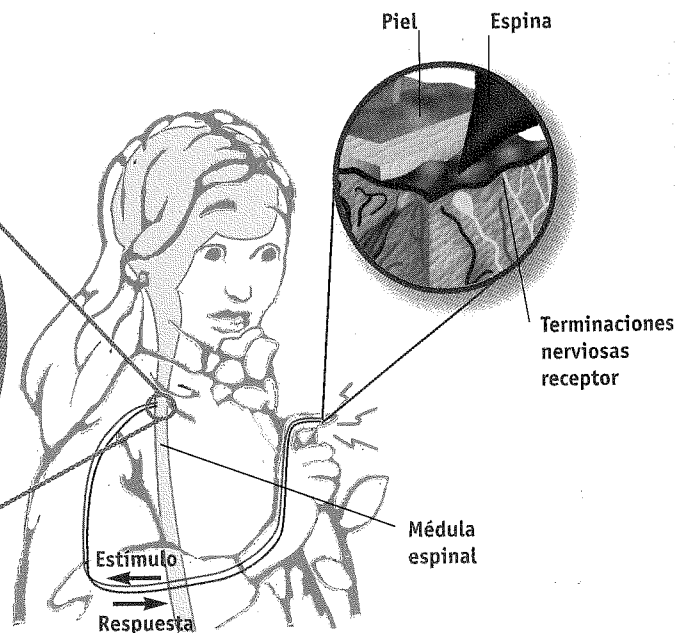
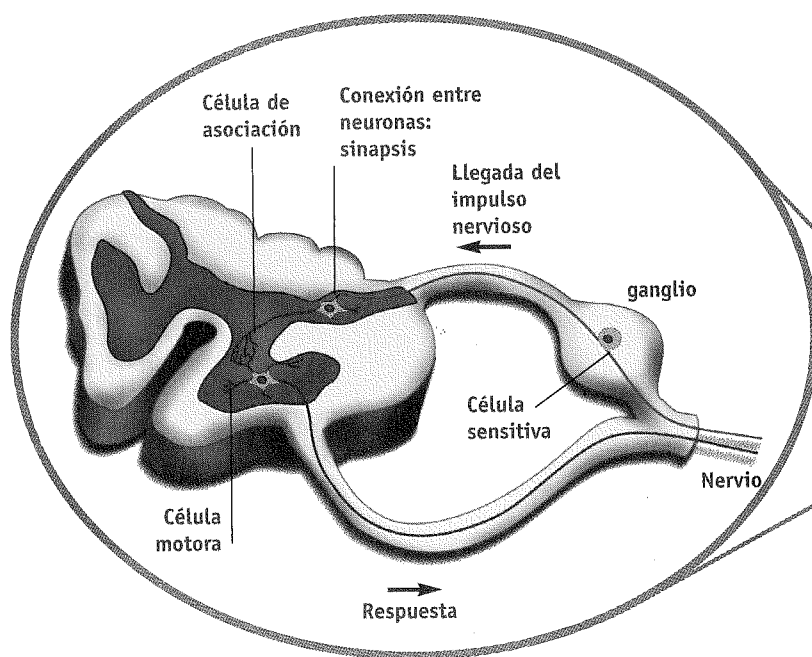
Los receptores, como los de la piel, captan el cambio en el ambiente. Éste, a través de prolongaciones de células sensitivas, se transmite como impulso nervioso hacia la médula espinal. En los costados de la médula se encuentra un ganglio espinal que contiene el cuerpo de la célula sensitiva. El impulso sigue su recorrido, entra a la médula espinal y, allí, puede conectarse directamente con una célula motora. Ésta elabora una respuesta rápida que, a modo de

impulso nervioso, sale de la médula por las prolongaciones de las células motoras hacia el órgano efector.

Los arcos reflejos se encuentran presentes en todos los vertebrados, desde los más simples hasta los más complejos, y permiten una respuesta inmediata a muchos estímulos del medio.

Para hacer consciente el estímulo en este circuito, existe un tercer tipo de célula, también dentro de la médula espinal, entre la célula sensitiva y la motora: la *célula intercalar*, o *de asociación*, que lleva información hacia arriba, hacia el cerebro.

- La rótula es un hueso ubicado en la rodilla, debajo del que se encuentran terminaciones nerviosas que, al ser presionadas con un golpe seco, dan como respuesta la elevación de la pierna. Esto se conoce con el nombre de reflejo rotuliano. Aplicando la explicación del texto, describan el recorrido del impulso nervioso involucrado en este reflejo.

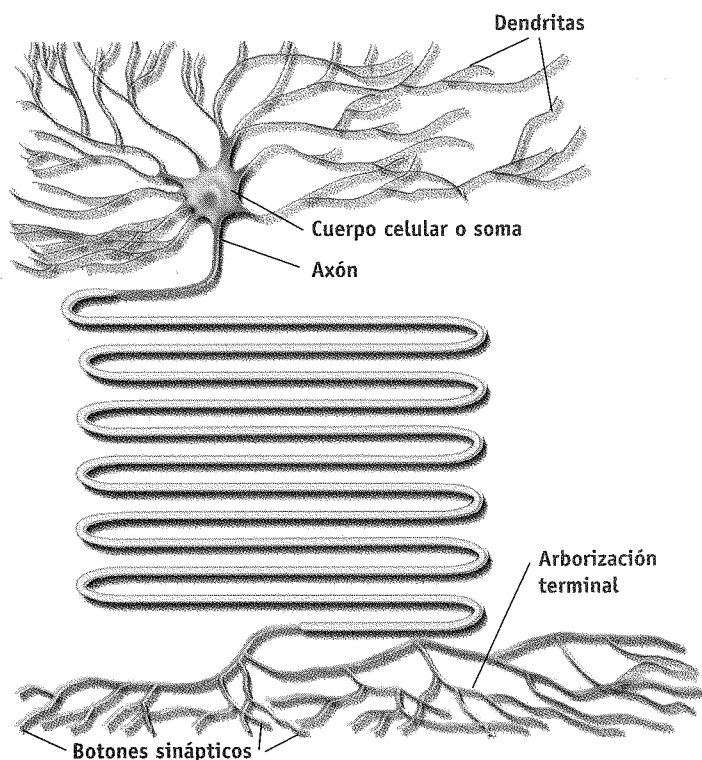


* estereotipado Se aplica a cualquier manifestación que se repite sin variación con respecto a otras.

Los reflejos no sólo coordinan las respuestas simples, también se encargan de respuestas más elaboradas como hablar, jugar a la pelota, escribir. El encéfalo se encarga de iniciar y guiar este tipo de actividad.

Las células nerviosas: Las neuronas

Las células que forman el sistema nervioso son las *células nerviosas*, o *neuronas*. La función de estas células es transmitir impulsos, es decir, llevar de un lugar a otro una señal. Cada neurona tiene un *cuerpo* donde se localiza el núcleo; una prolongación delgada, el *axón*, que puede medir desde un centímetro hasta un metro y termina en una serie de ramificaciones llamadas *arborización terminal*, y otro conjunto de prolongaciones más pequeñas, las *dendritas*, que rodean el cuerpo neuronal. En algunos casos, el cuerpo está en una parte del organismo y la arborización terminal en otra, a veces a centímetros de distancia.

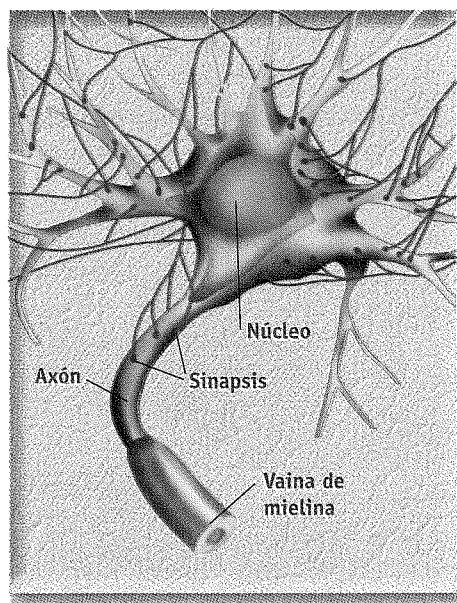


Las neuronas son células especializadas en la realización del proceso de transmisión de impulsos. Las áreas que distinguimos en ellas cumplen una función diferente cada una.

- Construyan un cuadro en el que comparen una célula como las que aparecen en el capítulo 10 con una neurona. Tengan en cuenta sus formas, sus funciones y los órganos en los que se ubican.

En forma simplificada podemos decir que las neuronas funcionan así: las señales entran a través de las dendritas, atraviesan el cuerpo neuronal, se desplazan por el axón y salen por la arborización terminal. La transmisión del impulso nervioso suele ser comparada con la corriente eléctrica que circula dentro de un cable de luz.

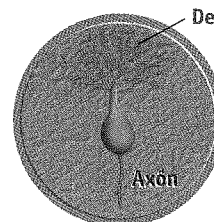
Las arborizaciones terminales de una neurona pueden estar relacionadas con células musculares, con células que segregan sustancias o con otras neuronas, a las que transmiten la señal. Sobre el cuerpo de una neurona puede haber muchas terminales, hasta miles, provenientes de distintas células. A su vez, la arborización terminal de una neurona puede conectarse con otros miles de células.



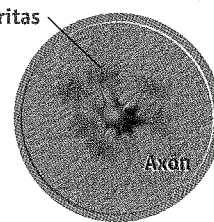
El cuerpo de cada neurona recibe los botones sinápticos de otras y puede llegar a estar recubierto por ellos.



Célula piramidal: posee un cuerpo en forma de pirámide, con tres ramificaciones importantes; se encuentra en la corteza o capa externa del cerebro.



Célula de Purkinje: tiene forma esférica, con dos extremos ramificados; está ubicada dentro del cerebelo, en el encéfalo.



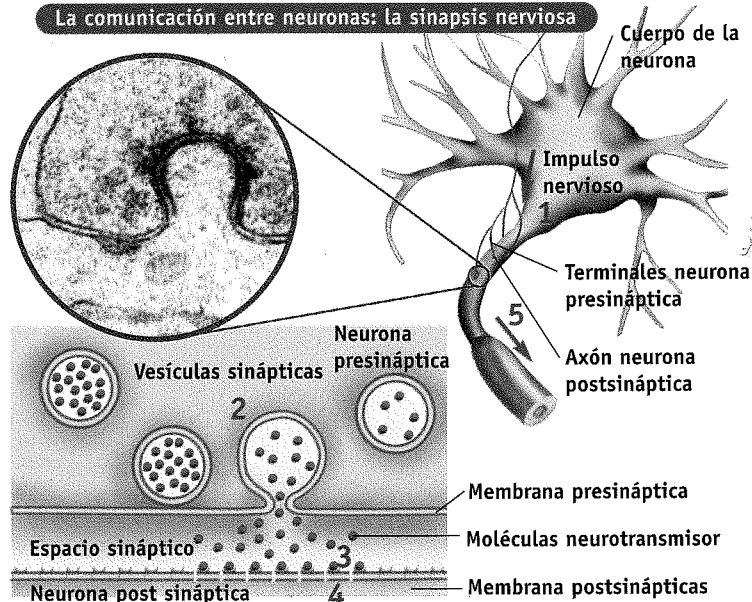
Célula motora: se caracteriza por su cuerpo con numerosas ramificaciones y una prolongación larga o axón. Es típica de la médula espinal.

Existen diferentes tipos de neuronas, que se distinguen por la forma de su cuerpo o el tipo de ramificación, y están ubicadas en distintos órganos del sistema nervioso.

Los mensajes entre células: La sinapsis nerviosa

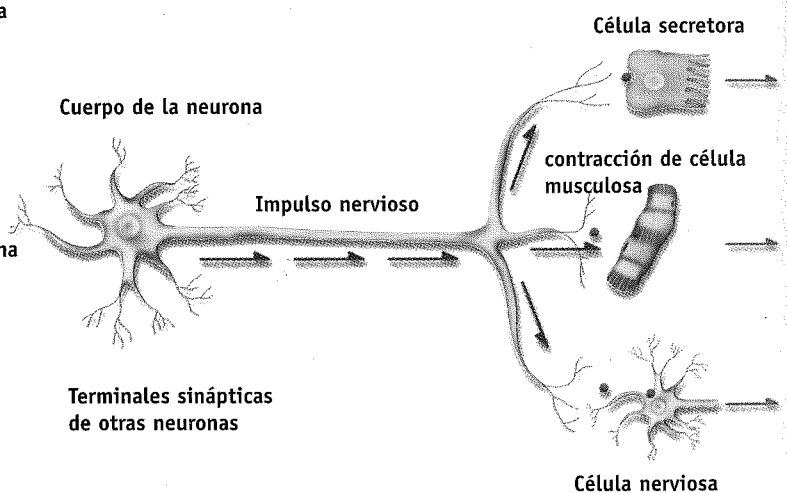
La comunicación entre dos células nerviosas o entre una célula nerviosa y otro tipo de célula del cuerpo se conoce con el nombre de *sinapsis nerviosa*. En esta comunicación, las células están muy cercanas pero no se tocan, de tal manera que se pueden reconocer claramente tres zonas o regiones: la neurona que trae el impulso, llamada *neurona presináptica*; la neurona que recibirá el impulso, denominada *neurona postsináptica*, y el espacio entre ambas, conocido como *espacio sináptico*. El impulso no pasa de una neurona a otra como una corriente eléctrica, sino que lo hace a partir de compuestos químicos, los *neurotransmisores*, que se encuentran encerrados dentro de vesículas en la neurona presináptica y son liberados hacia el espacio sináptico. En la membrana de la neurona postsináptica se encuentran proteínas *receptoras* capaces de recibir estos neurotransmisores y restablecer la "corriente eléctrica" o impulso nervioso.

La comunicación entre neuronas: la sinapsis nerviosa



- 1 Llegada del impulso nervioso al espacio sináptico.
- 2 Las vesículas que contienen los neurotransmisores se abren hacia el espacio sináptico.
- 3 La membrana de la neurona postsináptica capta el neurotransmisor.
- 4 La membrana es estimulada como respuesta a la llegada del neurotransmisor.
- 5 Se genera un impulso nervioso dentro de la neurona postsináptica.

Las neuronas de nuestro cuerpo están conectadas entre sí y con distintos órganos o células, de manera tal que nosotros percibimos cuando algo no funciona bien, como, por ejemplo, cuando nos duele el estómago. Asimismo, cuando en el medio externo sucede algo imprevisto, las neuronas pueden transmitir rápidamente esa información al resto del cuerpo, que reacciona de acuerdo con el estímulo. Existen diferentes tipos de sinapsis: entre dos neuronas, entre una neurona y una célula del sistema endocrino o entre una neurona y una célula muscular. En algunas sinapsis, el impulso nervioso se propaga de una célula nerviosa a la siguiente; en otras, se produce un compuesto químico, como una hormona, y en otras, se contrae un músculo. Cuando el resultado de la sinapsis es la obtención o la producción de algo, tiene un *efecto excitador*. En otros casos, en los que la llegada del impulso nervioso provoca la supresión o inhibición de la actividad (como, por ejemplo, el cese del impulso nervioso, de la producción de hormona o de la relajación del músculo), esa sinapsis tiene un *efecto inhibitorio*.



Diferentes tipos de sinapsis entre una neurona y una célula secretora (aquella que produce y exporta alguna sustancia, como las células de las glándulas salivales), entre una neurona y una célula muscular y entre dos neuronas.

● ¿Qué sucedería con el impulso si la neurona postsináptica se encontrara dañada? ¿Cómo relacionarían esto con el hecho de que una neurona se conecta con varias?

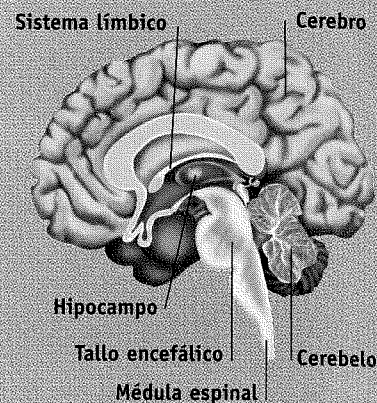
La regeneración de células nerviosas

Si nos lastimamos, nos quemamos o nos fracturamos un hueso, los tejidos que forman la piel y el esqueleto los autorrepararán. Esto es posible porque en esos tejidos se encuentran unas células “madre”, que se caracterizan por ser poco diferenciadas; pero que tienen la capacidad de reproducirse y dar lugar a células nuevas, que irán madurando y adquiriendo otras características hasta originar células especializadas.

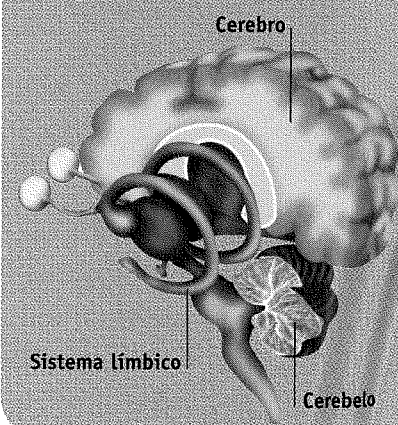
Hasta hace poco tiempo se suponía que en el sistema nervioso de los vertebrados, incluido el de los humanos, las neuronas no eran capaces de reproducirse. Se pensaba que cuando alguna se lesionaba, su función se reemplazaba mediante una redistribución de las conexiones entre las neuronas restantes; pero no por una nueva célula nerviosa. En noviembre del año 1998, el científico Peter S. Eriksson y su equipo de investigadores, del Instituto Salk de Investigaciones Biológicas, dieron a conocer una noticia que sorprendió a la comunidad científica: en el cerebro humano se generan neuronas en forma habitual, al menos en el hipocampo, un área relacionada con la memoria y el aprendizaje. Previamente, en la década del ochenta, otro científico, el argentino Fernando Nottebohm, que trabaja en la Universidad Rockefeller, efectuó y publicó un estudio realizado en canarios. En él comprobó que el cerebro de individuos adultos de esos pájaros, más precisamente la zona del aprendizaje del canto, aumentaba anualmente su volumen en la época de la reproducción. Esto hizo suponer también que, las neuronas, se reproducen. Otros equipos de científicos, estudiando ratones, pudieron comprobar que la reproducción de células nerviosas se encontraba asociada con el estímulo del medio externo. Por ejemplo, en ratones criados en espacios con laberintos, ruedas giratorias y otros elementos curiosos para ellos, el número de neuronas regeneradas era mayor que para los que se desarrollaban sin esos estímulos.

¿Cómo pudieron descubrir la reproducción de las neuronas?

Para verificar la reproducción de células nerviosas se utilizó una técnica que consistió en colocar ADN marcado, es decir, radiactivo, dentro de las células consideradas “madre”. Al cabo de un tiempo, se extrajeron muestras de tejido nervioso y se encontraron células con ADN marcado. La única posibilidad de que estas células tuvieran esa marca era a través de la reproducción celular, pues la molécula no puede pasar de una célula adulta a otra. ¿Cuál es la importancia de este descubrimiento para las personas? Las mayores expectativas están puestas en la posibilidad de tratar enfermedades nerviosas de degeneración* y muerte celular, como el mal de Parkinson y la enfermedad de Alzheimer, y las discapacidades producidas por golpes o roturas de vasos sanguíneos en el cerebro. El estudio en humanos está en sus primeras etapas, por la imposibilidad de extraer tejido nervioso del paciente para su estudio.



Corte del cerebro con vista de las estructuras internas



Las personas con lesiones en la zona del hipocampo, ubicado dentro del sistema límbico en el centro del cerebro, tienen problemas para adquirir conocimientos nuevos; pero pueden recordar la información aprendida antes de que se produjera la lesión.

* degeneración *Modificaciones visibles de la composición física, química o morfológica de los tejidos, con pérdida o reducción de sus cualidades específicas.*



El sistema nervioso y la drogodependencia

Una de las mayores preocupaciones de la sociedad actual es el uso indebido de drogas, principalmente por los adolescentes, debido a los daños irreparables que ese consumo produce sobre la salud.



En la Argentina disminuyó la edad promedio del inicio del consumo de drogas. Antes se daba entre los 18 y los 24 años, mientras que ahora ocurre entre los 13 y los 16 años. En el caso del uso masivo de alcohol por los adolescentes, el descenso es aun mayor, ubicándose entre los 11 y los 12 años de edad.

¿Cuántos tipos de drogas existen?

Suele llamarse *droga* a cualquier principio activo de un medicamento, pero aquí usaremos el término con un sentido restringido, refiriéndonos sólo a ciertas sustancias sintéticas o naturales cuyo consumo produce una alteración en el sistema nervioso que puede originar una dependencia física y psicológica, conocida como *adicción*. Esta dependencia de una determinada sustancia se manifiesta externamente con un conjunto de síntomas característicos conocidos con el nombre de *síndrome*.

¿Cómo actúan las drogas? Su lugar de acción es principalmente dentro del sistema nervioso, en la zona del cerebro en donde se localizan los centros que regulan las emociones, en el nivel de las sinapsis nerviosas. La cocaína, por ejemplo, actúa en las neuronas que causan la sensación de

placer. Se adhiere a las moléculas que sacan los neurotransmisores del espacio sináptico, por lo que la neurona postsináptica es sobreexcitada. Estas drogas aumentan fuertemente el área de placer en el cerebro, y eso es lo que siente quien las consume. Esta reacción produce tres efectos: por un lado, refuerza la conducta adictiva, por la sobreestimulación de los centros nerviosos implicados; por otro, será necesaria cada vez más droga para provocar la misma intensidad en la respuesta y, por último, en el caso de las drogas como la cocaína, se produce una serie de efectos fuera del sistema nervioso (por ejemplo, reducción de los vasos del sistema sanguíneo y aumento de la presión arterial, entre otros).

Se pueden clasificar las drogas en diferentes tipos según la reacción que producen en el organismo: depresoras, estimulantes y alucinógenas. Las drogas *depresoras* son sustancias que disminuyen las frecuencias de los impulsos nerviosos, pues inhiben la liberación de los neurotransmisores o impiden el estímulo que ejercen los neurotransmisores en la membrana de la célula postsináptica. Los tranquilizantes, el alcohol y la morfina pertenecen a este grupo. Este tipo de drogas favorece el sueño y relaja la actividad cerebral. Su uso prolongado puede traer trastornos como somnolencia, alteraciones digestivas y temblores, entre otros.

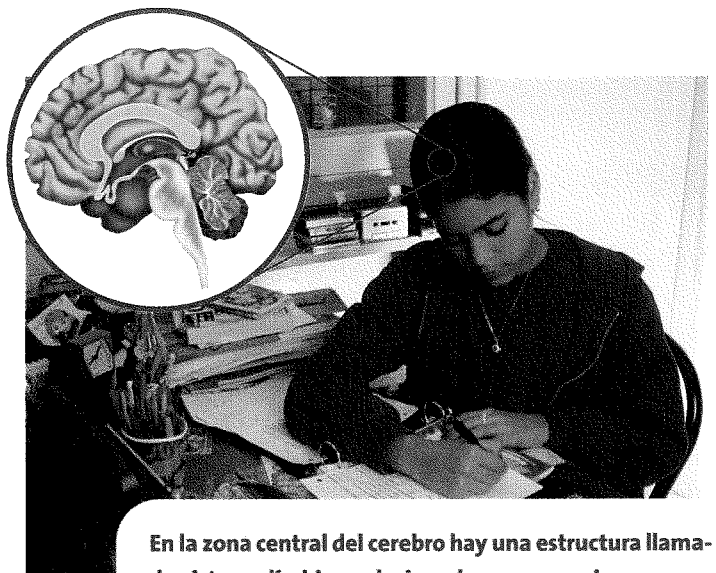
Las drogas *estimulantes* actúan activando la producción de neurotransmisores en el nivel de las sinapsis nerviosas. Dentro de este grupo están las anfetaminas utilizadas en los tratamientos para adelgazar. Este tipo de drogas, además de quitar el hambre, acelera el ritmo cardíaco y respiratorio, aumenta la presión sanguínea y dilata las pupilas. Otras drogas pertenecientes a este grupo son la cocaína y el crack. Crean dependencia rápidamente y pueden provocar alteraciones psíquicas como alucinaciones, delirios y paranoia. En el caso del consumo de crack, un derivado de la cocaína, puede hasta producir la muerte inmediata.

Las drogas *alucinógenas*, o drogas *despersonalizantes*, al igual que las depresoras, producen una disminución en la eficiencia de la sinapsis. Una de ellas, la marihuana, puede anular o debilitar la memoria inmediata y la comprensión, alterar el sentido del tiempo y reducir la capacidad de realizar tareas que requieren concentración y coordinación, como la conducción de un automóvil. También acelera el ritmo

TRABAJO PRACTICO N° 11

cardíaco y provoca irritación en los ojos y sequedad en la boca y en la garganta. Además, el humo del cigarrillo de marihuana posee más agentes cancerígenos que el del cigarrillo común. En este grupo también se incluye el ácido lisérgico (LSD), una droga sintética que produce fantasías y alucinaciones. Causa dilatación de las pupilas, aumento de la temperatura, del ritmo cardíaco y de la presión arterial, pérdida del apetito, somnolencia y temblor.

- En el texto se hace mención a diferentes enfermedades y afecciones del organismo debidas al consumo de drogas. Busquen las características de aquellas que desconozcan en el Diccionario de ciencia y tecnología.



En la zona central del cerebro hay una estructura llamada sistema límbico, relacionada con sensaciones como el placer y también con la memoria. Las sinapsis nerviosas localizadas en esta zona son las más afectadas por el consumo de drogas.



COMENTARIOS

DOCUMENTACIÓN

Drogas legales e ilegales: En ambos casos, peligrosas

Según la legislación de nuestro país, las drogas pueden agruparse en drogas ilegales y drogas legales. Dentro del primer grupo se encuentran aquellas cuya venta está prohibida y penada por ley. Son las que producen una rápida adicción o dependencia y resultan más perjudiciales para la salud, como la heroína. Dentro del segundo grupo están aquellas cuya venta es permitida, como los fármacos, y para los cuales se exige receta de un médico. Algunas de las permitidas, como el alcohol, se comercializan con restricción, prohibiéndose su venta a menores de 18 años. Otras, como el tabaco, pueden comprarse sin ninguna limitación. Todas las drogas tienen mecanismos de acción semejantes sobre los neurotransmisores y su uso prolongado causa graves daños a la salud si no han sido recetadas y controladas por un médico.

El alcoholismo produce la pérdida del control de las acciones, lo que trae como consecuencias problemas laborales y afectivos, como el alejamiento de la familia y de los amigos. En el organismo, provoca trastornos gastrointestinales, como la gastritis y la cirrosis (verdadera destrucción del tejido del hígado), y la predisposición de los enfermos crónicos al desarrollo de procesos cancerosos hepáticos o renales y de trastornos cardiovasculares. También causa una disminución del deseo sexual.

Los fumadores tienen más probabilidades de padecer enfermedades en las vías respiratorias. Como, por ejemplo, la bronquitis crónica. El consumo de tabaco predispone al desarrollo de tumores en los sistemas respiratorio y digestivo y a problemas cardiovasculares, como el engrosamiento de las arterias y el infarto del músculo cardíaco. Combatir el uso de tabaco y de alcohol es difícil. A pesar de que existen legislaciones para limitar su uso a lugares o edades determinadas, su cumplimiento no siempre se hace efectivo. Es un deber del ciudadano exigir, por ejemplo, a quienes fuman, que respeten la prohibición de no hacerlo en espacios cerrados, para no obligar a fumar a aquellos que no lo desean. Las sustancias que contiene el humo del tabaco, al ser inhaladas, causan tanto o más daño que el fumar un cigarrillo, lo que convierte a los no fumadores en fumadores pasivos con grandes probabilidades de contraer las mismas enfermedades. Los hijos de padres fumadores pueden padecer las consecuencias de vivir en un ambiente enrarecido por el humo del tabaco: menor desarrollo físico, retardo en el aprendizaje escolar y problemas respiratorios.