

1 La organización del cuerpo humano

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE



Envejecimiento saludable



En el mundo hay ya más de mil millones de personas que tienen 60 años o más y se espera que alcancen los 2100 millones en 2050. A lo largo de las últimas décadas, los avances sociales, científicos y económicos han contribuido a alargar la vida de las personas, añadiendo años a la vida. En consecuencia, la población mundial está envejeciendo y esta transición demográfica afectará a casi todos los aspectos de la sociedad.

Muchas personas sufren un grave deterioro de la salud con la edad, lo que hace que se enfrenten a numerosos obstáculos que les impiden participar plenamente en la sociedad y a situaciones de alta dependencia. Sin embargo, muchos de los problemas de salud de las personas mayores están relacionados con trastornos crónicos que se pueden prevenir o retrasar.

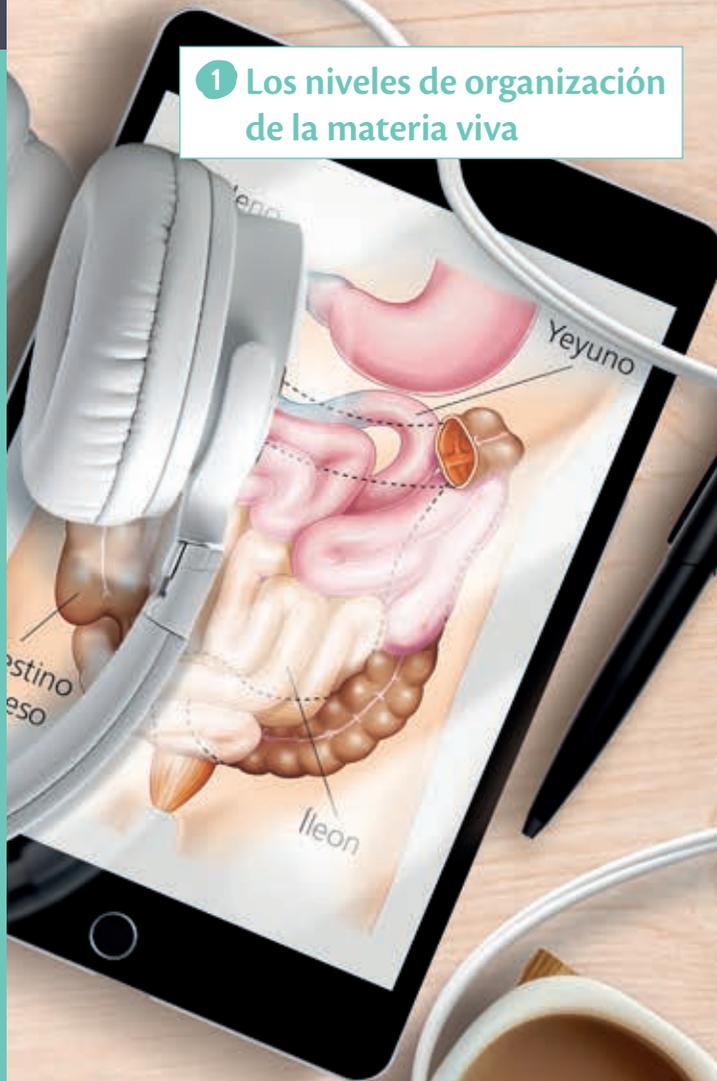
La ONU ha declarado el decenio 2021-2030 Década del Envejecimiento Saludable. Esta declaración supone una oportunidad para que gobiernos, profesionales de la salud, instituciones, medios de comunicación y sociedad civil colaboren organizadamente para mejorar las vidas de las personas mayores, sus familias y las comunidades en las que viven.

Fomentar un envejecimiento saludable exigirá adoptar medidas en múltiples niveles, encaminadas a prevenir las enfermedades y promover la salud a lo largo de todas las etapas vitales, para mantener la capacidad física y mental que permita a las personas añadir vida a los años.

ONU, diciembre 2020

- 1 ¿Qué diferencia encontráis entre las expresiones «añadir años a la vida» y «añadir vida a los años»?
- 2 ¿Creéis que existen estereotipos negativos sobre las personas mayores? Mencionad alguno.
- 3 Según el texto, ¿por qué es importante promover la salud a lo largo de todas las etapas vitales?
- 4 Debatid acerca de los principales problemas a los que se enfrentan las personas mayores.

1 Los niveles de organización de la materia viva



Consolidación y síntesis



2 La organización general del cuerpo humano

3 Bioelementos y biomoléculas

4 La célula humana

5 Los tejidos humanos

6 Órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano

Técnicas de trabajo y experimentación
Observación de células animales

Producto final

¿Cómo envejecemos?

En esta tarea crearéis un **tríptico** en el que recogeréis cambios que tienen lugar en el cuerpo durante el envejecimiento y añadiréis a esta información hábitos saludables que ayuden a retrasarlos o atenuarlos.

La frontera de la vida

Los seres vivos están formados por células y son capaces de realizar las funciones de nutrición, relación y reproducción.

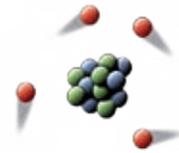
Sin embargo, los virus son organismos acelulares (solo tienen estructura molecular), no realizan las funciones de nutrición y relación, y únicamente llevan a cabo la función de reproducción cuando están parasitando una célula.

Existen, incluso, partículas infecciosas aún más sencillas formadas por moléculas simples, por lo que resulta difícil establecer la frontera de la vida.

1 Los niveles de organización de la materia viva

Los seres vivos son organismos altamente organizados y complejos. Aunque están formados por los mismos componentes químicos que la materia inerte, en los seres vivos estos se agrupan en estructuras con distinto grado de complejidad, conocidas como **niveles de organización**. Estos niveles son los siguientes:

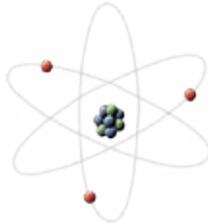
Nivel subatómico



Incluye las partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones.



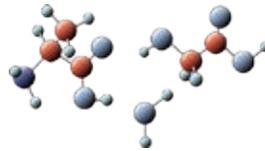
Nivel atómico



Se engloban aquí los elementos químicos que constituyen la materia viva, denominados **bioelementos**.



Nivel molecular



Los bioelementos se combinan y forman estructuras más complejas que pueden realizar funciones sencillas. Son las **biomoléculas**.



Nivel celular



Son las **unidades elementales de vida independiente** capaces de realizar las funciones vitales.

Nivel de ecosistema



Formado por poblaciones de diferentes especies que habitan en el mismo medio. Incluye las relaciones entre los seres vivos y su entorno.



Nivel de población



Constituido por seres vivos de la misma especie que comparten un área determinada.



Nivel pluricelular



Las células se organizan formando **tejidos, órganos, aparatos y sistemas**, los cuales realizan funciones biológicas complejas.



Actividades

- 1 Ordena estos niveles de organización de menor a mayor grado de complejidad: *proteína, tejido, manada, célula, aparato o sistema, organismo, neutrón*.
- 2 ¿Qué niveles de organización están presentes tanto en la materia viva como en la inerte?

2 ¿Cómo está organizado el cuerpo humano?

Imagina que tienes que definir al ser humano desde el punto de vista biológico:

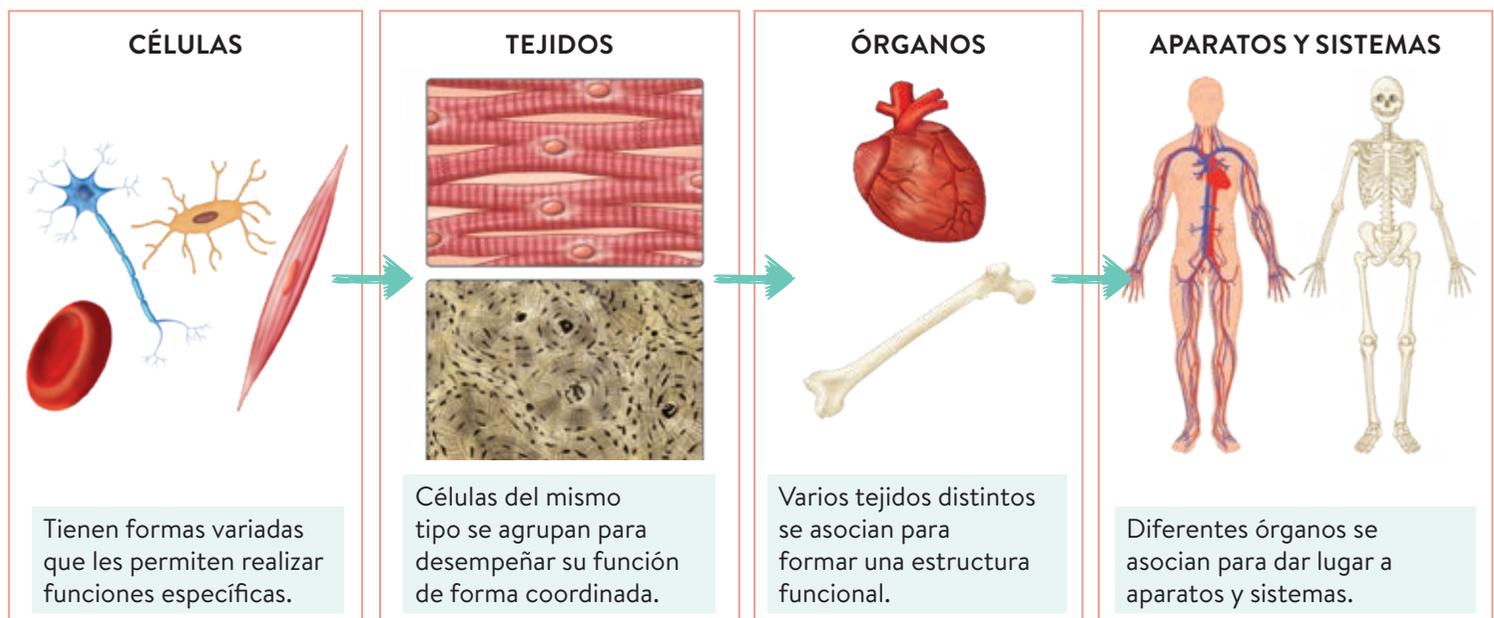
- ¿Cuáles son sus componentes básicos?
- Si el cuerpo humano está formado por simples células, ¿cómo es posible que funcione de manera tan compleja?

El **ser humano** es un ser vivo de organización animal y como tal:

- Está compuesto por sustancias químicas llamadas **biomoléculas**.
- Está constituido por **células eucariotas**. Esto significa que presentan orgánulos celulares especializados y que su material genético se encuentra protegido por una envoltura, formando el núcleo.
- Presenta **nutrición heterótrofa**. Es decir, para obtener su propia materia orgánica se alimenta de otros seres vivos.
- Realiza las **tres funciones vitales**: nutrición, relación y reproducción.
- Es un **organismo pluricelular**, es decir, está formado por un gran número de células, entre las cuales existen diferencias de estructura y función, y que además se organizan para realizar funciones más complejas. A partir de la célula, se distinguen los siguientes niveles de organización:

¿100% humanos?

Los seres humanos tenemos aproximadamente el mismo número de bacterias que de células propias en nuestro organismo. Están presentes en todo el cuerpo, aunque la mayoría se localizan en la piel y las cavidades del organismo que se comunican con el exterior. Estos microorganismos nos proporcionan una serie de beneficios que incluyen la digestión, la síntesis de vitaminas o la protección frente a los patógenos.



El conjunto de todos los aparatos y sistemas funcionando de manera coordinada constituyen un **organismo**.

Actividades

- Explica el significado de *eucariota*, *pluricelular* y *heterótrofo*.
- ¿Qué significa que «todo ser vivo es o ha sido una célula»?
- ¿Por qué consideramos que un hueso es un órgano?
- Ordena de menor a mayor complejidad los siguientes términos: *sangre*, *respiratorio*, *carbono*, *neurona*, *proteína*, *riñón*.

3 Bioelementos y biomoléculas

La materia viva está constituida por determinados elementos químicos, denominados **bioelementos**, que se combinan formando moléculas, denominadas **biomoléculas**.

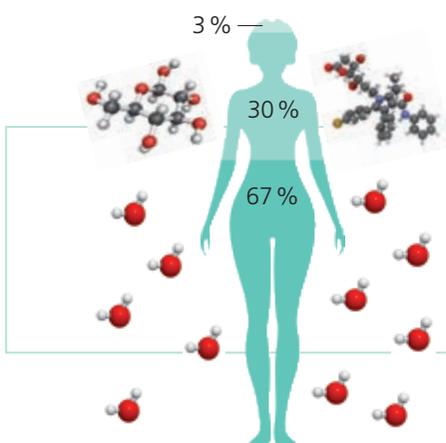
3.1. Bioelementos

Los elementos que forman la materia viva no son exclusivos de los seres vivos, pero se encuentran en una proporción diferente a la que encontramos en la materia inerte. Los cuatro bioelementos más abundantes son carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, componentes fundamentales de las biomoléculas. Otros, como fósforo, azufre, sodio o potasio, aunque también resultan imprescindibles, se encuentran en menor proporción.

3.2. Biomoléculas

El cuerpo humano está compuesto por moléculas orgánicas, agua y otras moléculas inorgánicas, cuyas proporciones aproximadas se muestran en la imagen.

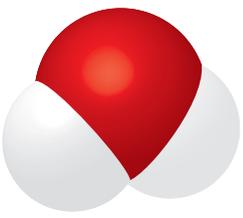
- ¿Qué porcentaje corresponde a cada uno de estos componentes?
- ¿Sabrías poner un ejemplo de molécula inorgánica y otro de molécula orgánica del cuerpo humano? ¿Qué elementos forman cada una?



Las biomoléculas que constituyen nuestro organismo pueden ser de dos tipos, inorgánicas y orgánicas.

Biomoléculas inorgánicas

Desempeñan importantes funciones en el organismo, pero no son exclusivas de los seres vivos. Las más importantes son el **agua** y las **sales minerales**.

| Agua | | Sales minerales |
|--|---|--|
| Es la molécula más abundante de nuestro organismo. Actúa como disolvente de la mayoría de las otras moléculas, lo que resulta imprescindible para llevar a cabo las reacciones químicas propias de la actividad vital. |  | Son moléculas inorgánicas que se pueden encontrar disueltas en forma de iones, como el cloruro de sodio o el bicarbonato. Son importantes reguladores de la actividad celular. Pueden formar también estructuras sólidas, como el fosfato de calcio, presente en los huesos o los dientes.  |

Actividades

- ¿Qué función desempeña el hierro en el organismo?
- Mediante la respiración incorporamos O_2 al organismo y expulsamos CO_2 . ¿Qué tipo de biomoléculas son?

Biomoléculas orgánicas

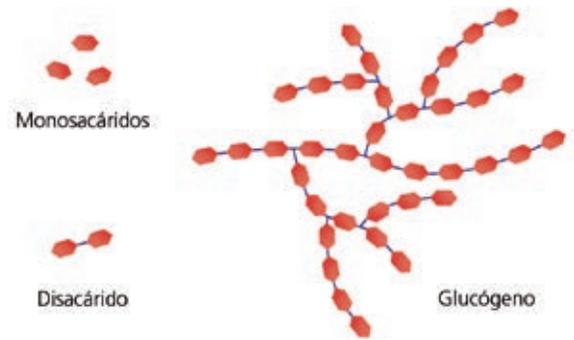
Son **exclusivas de los seres vivos**, producto de las reacciones químicas que tienen lugar en el organismo. Están constituidas, fundamentalmente, por átomos de carbono unidos entre sí, que, junto con el hidrógeno y el oxígeno, forman la base estructural de la mayoría de las biomoléculas orgánicas.

Algunas biomoléculas orgánicas pueden alcanzar un gran tamaño, pues se forman a partir de la unión de moléculas sencillas, llamadas **monómeros**, que se organizan en largas cadenas, denominadas **polímeros**. Las biomoléculas orgánicas son los glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y vitaminas.

Glúcidos

Son moléculas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno.

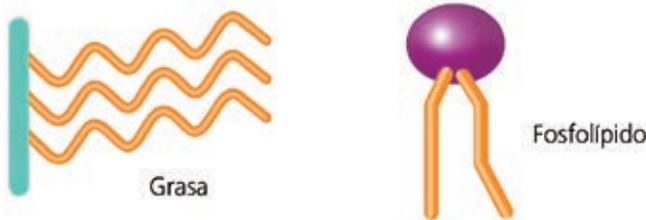
Los **glúcidos sencillos**, que tienen entre 3 y 8 átomos de carbono, se denominan **monosacáridos**, como la glucosa. La unión de dos monosacáridos forma un **disacárido**, como la sacarosa. Los **glúcidos complejos** son los **polisacáridos**, formados por la unión de muchas moléculas de glúcidos sencillos. El glucógeno es un polisacárido de reserva energética que se encuentra en el hígado y en los músculos.



Lípidos

Son un conjunto de moléculas de naturaleza muy diversa que se caracterizan por ser insolubles en agua.

A este grupo pertenecen las **grasas**, que sirven como almacén de energía y nos aíslan del frío, y los **fosfolípidos**, que forman las membranas celulares.



Proteínas

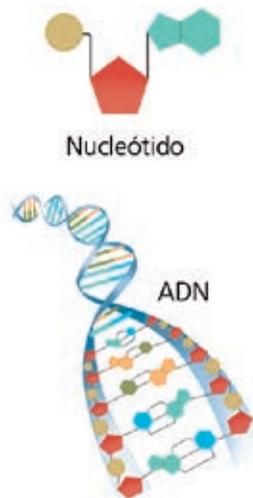
Están formadas por la unión de unas moléculas simples llamadas **aminoácidos**. Existen veinte tipos de aminoácidos que se combinan en diferentes proporciones y en diferente orden para dar lugar a todos los tipos de proteínas que componen el organismo. Tienen, entre otras, función estructural, de transporte, inmunitaria y digestiva.



Ácidos nucleicos

Son las moléculas que almacenan la información genética que determina las características de un organismo. Están constituidas por unas unidades denominadas **nucleótidos**.

Hay dos tipos: el **ADN**, que se localiza en el núcleo celular y contiene la información genética, y el **ARN**, que participa en la síntesis de proteínas.



Vitaminas

Son sustancias de composición química muy variada, imprescindibles para el correcto funcionamiento del organismo, y que necesitamos en cantidades muy pequeñas. El cuerpo no puede sintetizarlas, por lo que debemos incorporarlas con la dieta. Pueden ser de dos tipos:

- **Liposolubles.** Son solubles en sustancias lipídicas, como la vitamina A y la D. Pueden almacenarse en el hígado.
- **Hidrosolubles.** Son solubles en agua, como las vitaminas B₁, B₂, B₁₂ y C. No se almacenan y se eliminan directamente en la orina.

Actividades

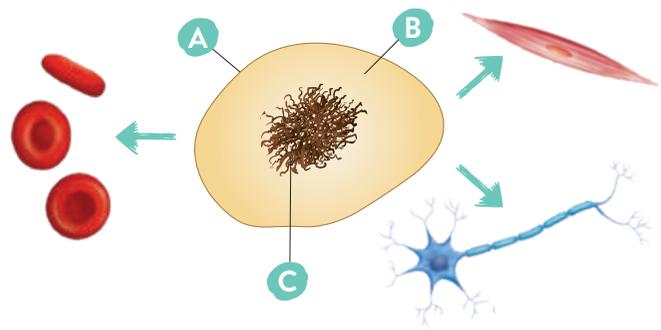
- 9 Observa las imágenes de un polisacárido y una proteína e indica una semejanza y una diferencia entre ellas.
- 10 El colesterol es un lípido con importantes funciones biológicas, pero su exceso, a medida que envejecemos, puede causar problemas de salud. ¿Cuál es la razón?
- 11 ¿Por qué crees que a menudo a las personas mayores se les recomienda que tomen un suplemento de vitamina D?

4 La célula humana

Los seres humanos estamos compuestos por unos doscientos tipos de células diferentes.

Una persona de 75 kg tiene alrededor de 37 billones de células: las células adiposas y musculares aportan unos 20 kg de peso, a pesar de ser solo el 0,2% del número total de células. Esto se debe a su gran tamaño. Sin embargo, todas las células tienen las mismas estructuras básicas.

Observa la figura: ¿recuerdas cuáles son esas estructuras básicas y cuáles son sus funciones?



4.1. ¿Qué estructuras forman parte de las células humanas? ¿Cuáles son sus funciones?

Retículo endoplásmico. Es un sistema de membranas que forman una red compleja de túbulos y sacos por todo el citoplasma. Puede ser de dos tipos:

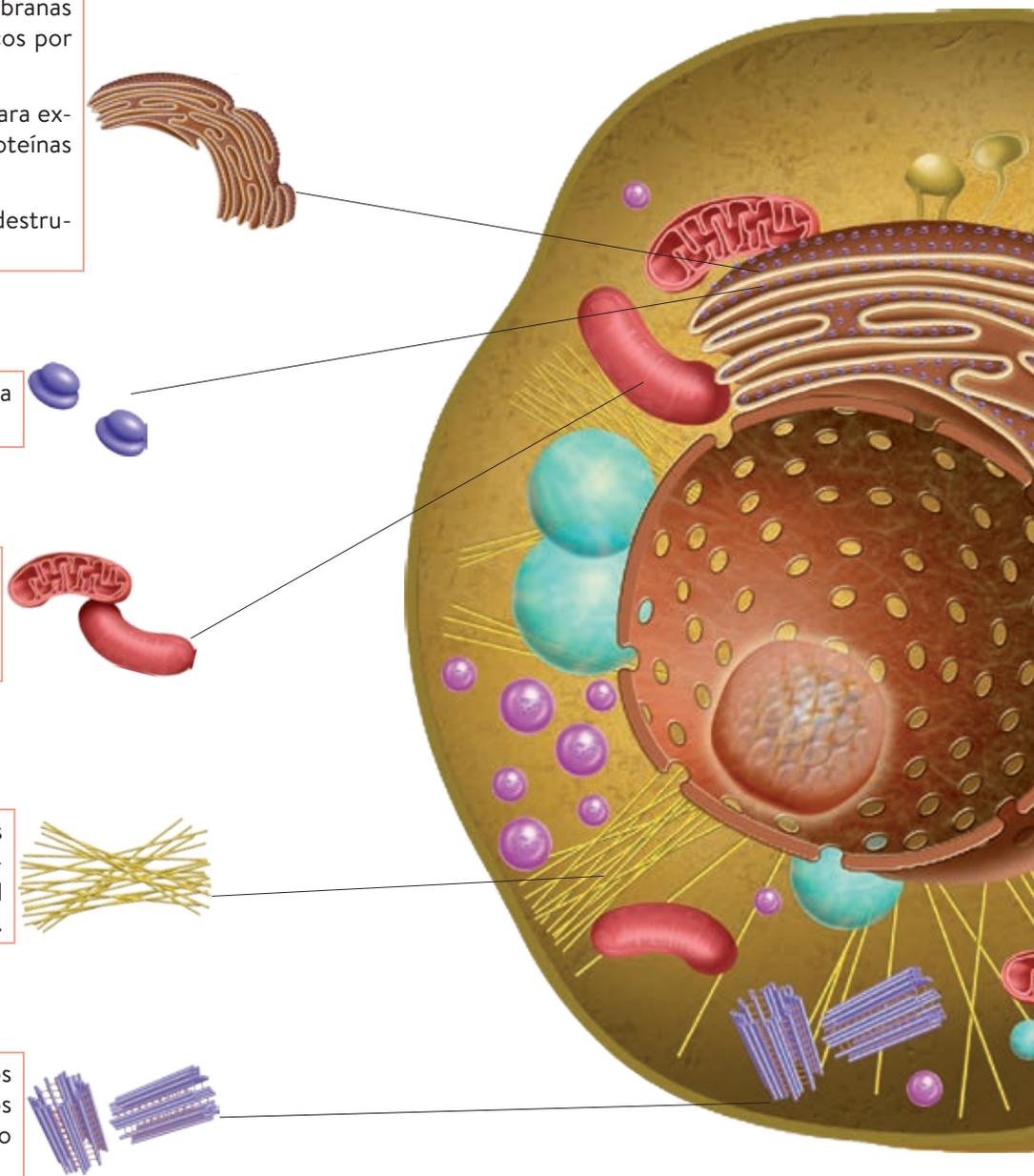
- **Rugoso.** Presenta ribosomas asociados a la cara externa de sus membranas y almacena las proteínas sintetizadas por ellos para su maduración.
- **Liso.** No tiene ribosomas. Sintetiza lípidos y destruye sustancias tóxicas.

Ribosomas. Son los orgánulos encargados de la síntesis de proteínas.

Mitocondrias. Son orgánulos alargados compuestos por una doble membrana. Su función es obtener energía para la célula mediante la respiración celular.

Citoesqueleto. Es un conjunto de filamentos proteicos que forman redes complejas. Mantienen la forma de la célula e intervienen en el movimiento de orgánulos y en la división celular.

Centriolos. Son cilindros formados por túbulos que dirigen el movimiento de cilios o flagelos y participan en el reparto del material genético durante la división celular.

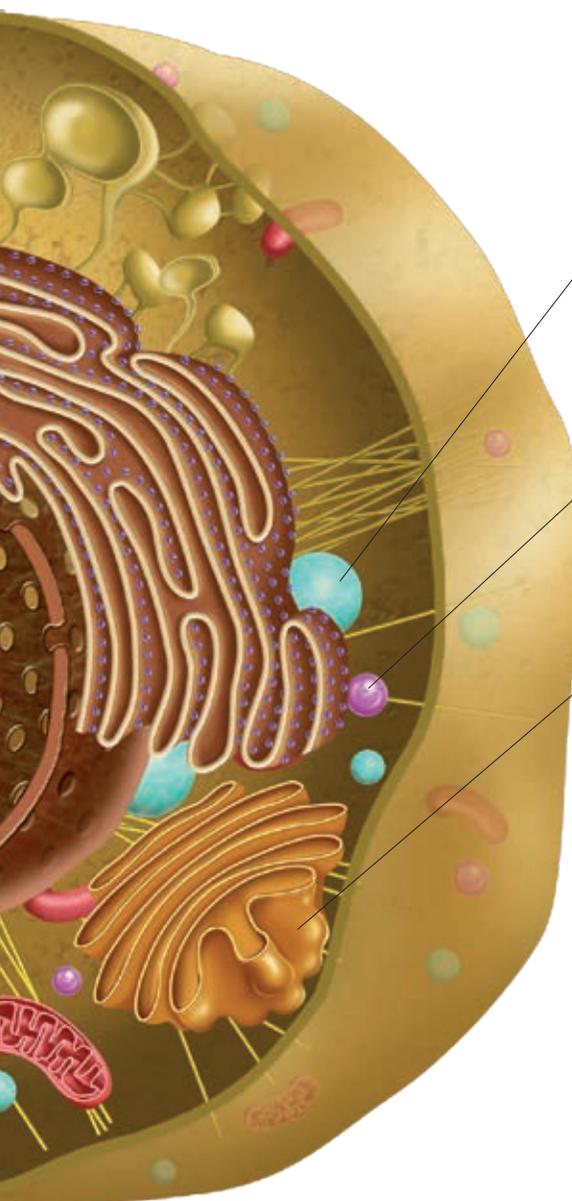


Las células humanas son **eucariotas**, es decir, el material genético está en el interior del núcleo, y **heterótrofas**, ya que se nutren de materia orgánica.

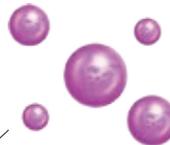
La **célula** es la unidad estructural y funcional básica de nuestro organismo.

Las células pueden tener formas y tamaños muy distintos, pero todas presentan una estructura básica compuesta por los siguientes elementos:

- **Membrana.** Es una fina capa que separa la célula del medio externo y permite la entrada y salida de sustancias.
- **Citoplasma.** Es el fluido que se encuentra entre la membrana celular y el núcleo. En el citoplasma se encuentran los orgánulos y es donde tienen lugar la mayoría de las reacciones químicas vitales.
- **Núcleo.** En su interior se encuentra el material genético, que contiene la información necesaria para dirigir y controlar las funciones celulares.



Vacuolas. Son vesículas membranosas encargadas del almacenamiento de distintos tipos de sustancias.



Lisosomas. Son vesículas membranosas que albergan en su interior enzimas digestivas. Realizan la digestión de moléculas grandes incorporadas por las células o de orgánulos viejos.



Aparato de Golgi. Es un orgánulo membranosos formado por la agrupación de vesículas y sacos aplanados. Recibe sustancias elaboradas en el retículo endoplásmico y las introduce en las vesículas para su secreción.

Actividades

- 12 Relaciona en tu cuaderno los orgánulos con sus funciones correspondientes:
 - **Orgánulos:** mitocondrias, aparato de Golgi, vacuolas, ribosomas.
 - **Funciones:** formación de proteínas, producción de energía, secreción de sustancias, almacenamiento de sustancias.
- 13 Los leucocitos de la sangre ingieren partículas de gran tamaño que han de digerir. ¿Qué orgánulo emplean para ello?
- 14 ¿Crees que todas las células humanas poseen los mismos orgánulos y en la misma abundancia? Razona la respuesta.
- 15 ¿Qué orgánulo crees que será muy abundante en las células musculares?
- 16 Durante el envejecimiento, las mitocondrias dejan de funcionar bien y pueden producir daños celulares, afectando especialmente a las células con más demanda de energía. ¿Cuáles son estas células?

4.2. ¿Cómo se relacionan las células?

En un organismo pluricelular es imprescindible que las células trabajen de forma coordinada. Para ello, las células se relacionan entre sí y con el medio que las rodea.

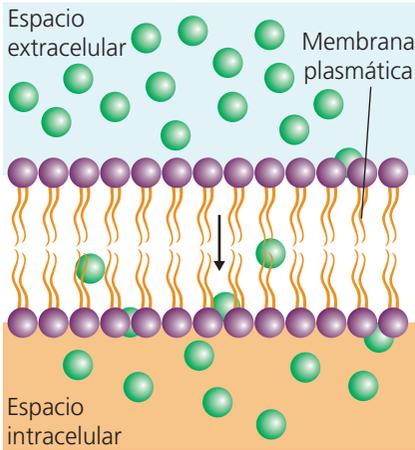
Intercambio de sustancias con el medio

Las células necesitan incorporar nutrientes para realizar sus funciones y producen desechos que deben expulsar. Estos intercambios tienen lugar a través de la membrana celular, que es **semipermeable**, es decir, solo permite el paso de ciertas sustancias, pero no de otras. Las sustancias pueden atravesar la membrana plasmática de varias formas:

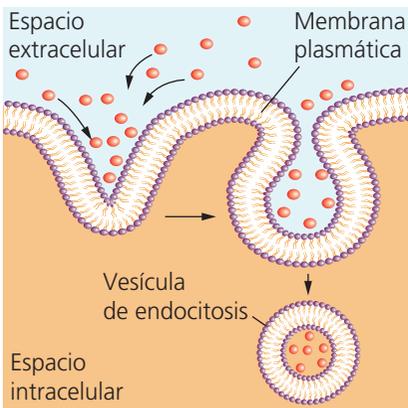
- **Difusión.** Consiste en el paso libre a través de la membrana de moléculas de pequeño tamaño, como oxígeno y dióxido de carbono. Este movimiento se realiza desde el medio donde las sustancias se encuentran más concentradas hacia aquel en el que están menos concentradas.

La **ósmosis** es un caso especial de difusión que consiste en el paso del agua del medio más diluido (hipotónico) al más concentrado (hipertónico). Si dos soluciones tienen la misma concentración se denominan isotónicas.

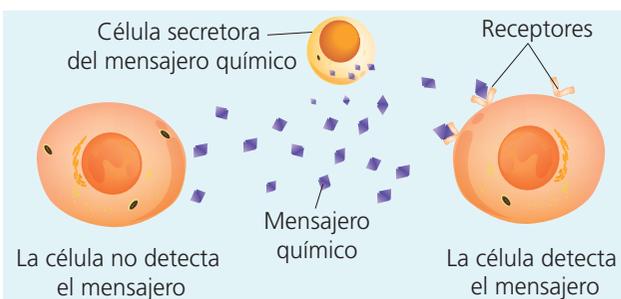
- **Transporte activo.** Algunas sustancias se encuentran en menor concentración en el exterior celular, por lo que no pueden entrar al interior por difusión. Si dichas sustancias son esenciales para la célula, esta puede incorporarlas utilizando un sistema de proteínas transportadoras localizadas en la membrana, lo que conlleva un gasto de energía.
- **Endocitosis.** En ocasiones la célula necesita incorporar sustancias de gran tamaño que no pueden atravesar la membrana plasmática. En este caso, la membrana se deforma y engloba la partícula formando una pequeña vesícula que se incorpora al citoplasma. En sentido contrario ocurre la **exocitosis**.



Difusión.



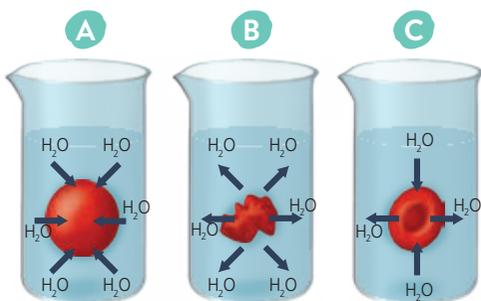
Endocitosis.



Especificidad de los receptores.

Las células se comunican entre sí mediante sustancias químicas llamadas **mensajeros químicos** que se transmiten localmente de célula a célula (por ejemplo, los neurotransmisores de las neuronas) o a distancia, viajando a través de la sangre (las hormonas de las glándulas).

Para ello, las células poseen en su membrana celular unas proteínas llamadas **receptores de membrana** que reconocen específicamente a los mensajeros químicos. Estas señales químicas son imprescindibles para el crecimiento y funcionamiento coordinado del organismo.



Actividades

- 17 Observa hacia dónde se mueve el agua e indica cómo son cada una de las soluciones con respecto a la célula que está sumergida en ellas.
- 18 La insulina es una hormona que hace que el hígado almacene glucosa, evitando que circule por la sangre. ¿Por qué no pueden almacenar glucosa otros órganos? Además, se ha sugerido que hay una alteración de los receptores de insulina durante el envejecimiento: ¿cuáles podrían ser las consecuencias?

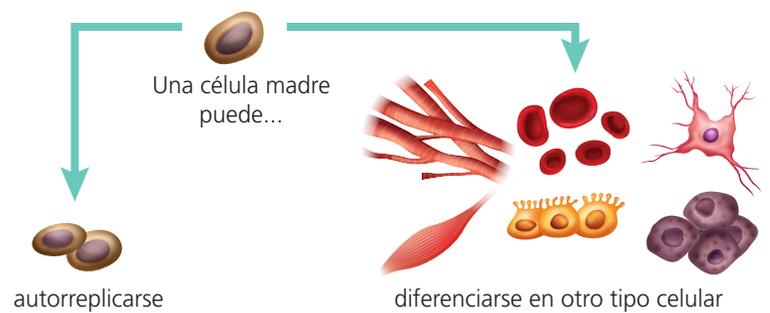
5 Los tejidos humanos

Un **tejido** es una agrupación de células, generalmente con la misma morfología, que realizan una misma función.

5.1. La diferenciación celular

Observa la ilustración y responde a las siguientes preguntas:

- Las células madre pueden encontrarse en el tejido embrionario y también en algunos tejidos de las personas adultas. ¿Cuál dirías que es la diferencia entre ambos tipos de células madre?
- ¿Cuáles de las células representadas eres capaz de identificar? ¿Cuál es su función? ¿En qué tipo de tejido o en qué órgano pueden encontrarse?



La gran diversidad de células que componen el cuerpo humano se debe a la diferenciación celular, un proceso que tiene lugar durante el desarrollo embrionario.

La **diferenciación celular** consiste en la especialización de grupos de células embrionarias todavía indiferenciadas (células madre) en la realización de distintas funciones.

¿Qué ventajas crees que aporta la especialización celular? Relaciona las dimensiones y la forma de estas células con su función.



Adipocitos: forma redondeada y un diámetro de 200 micras (1 micra = 10^{-6} m).



Espermatozoide: la cabeza mide 4,5 micras; la cola, unas 60 micras.

La diferenciación celular conlleva cambios en la **forma celular**, en su **función** y en la actividad y el número de sus orgánulos celulares. Así, por ejemplo, las células musculares son alargadas, tienen capacidad de contraerse y poseen numerosas mitocondrias porque necesitan abundante aporte energético. Los espermatozoides también presentan numerosas mitocondrias en su cuello que garantizan el movimiento de su apéndice móvil (el flagelo).

El **tamaño** de las células también varía de unos tejidos a otros y está relacionado con su función. Por ejemplo, un glóbulo rojo mide 7,5 micras de diámetro, mientras que una célula muscular puede tener hasta 100 micras de diámetro y 20 cm de longitud. Los adipocitos también presentan un tamaño grande, ya que su función es almacenar grasa en una gran vacuola.

Los tejidos se caracterizan por el tipo de células que los componen y la sustancia intercelular existente entre ellas. Atendiendo a estas dos características, los tejidos se clasifican en epitelial, conectivo, muscular y nervioso.

Actividades

19 Con la edad, algunas células van perdiendo la capacidad para reproducirse. ¿Qué consecuencia tiene esto?

20 María Blasco es una reconocida investigadora española que ha estudiado la relación entre los telómeros (extremos de los cromosomas) con el envejecimiento. Investiga cuál es esa relación e indica los comandos de búsqueda que has utilizado.

5.2. Tejidos epiteliales: recubren el cuerpo y segregan sustancias

Imagina que tienes que diseñar un tejido impermeable para una prenda de ropa. ¿Cómo sería el espacio que dejarías entre las fibras de tejido? ¿Usarías una sola capa de fibras o emplearías varias? Y si en lugar de hilos o fibras sintéticas utilizases células apiladas, ¿estas serían esféricas o prismáticas? Razona tus respuestas.

Los **tejidos epiteliales** recubren la superficie corporal, tapizan las cavidades internas y envuelven los distintos órganos. Las células se disponen unas junto a otras sin apenas **sustancia intercelular** entre ellas.

Los tejidos epiteliales se dividen en dos tipos:

Un peeling natural

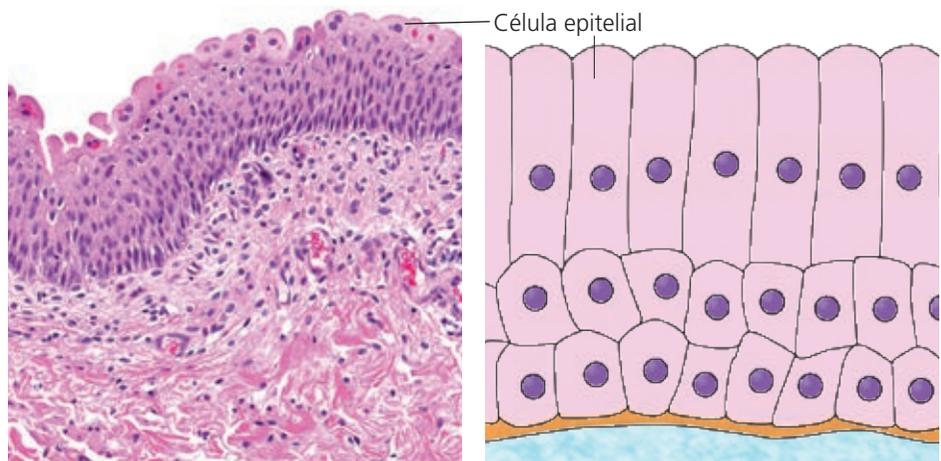
La piel se renueva de forma continua, ya que las células de las capas más profundas se dividen constantemente y van desplazándose hacia el exterior, donde se cargan de queratina, mueren, se desprenden, y son reemplazadas por células más jóvenes.

Actividades

- 21 ¿Por qué crees que en los tejidos epiteliales apenas hay sustancia intercelular entre las células?
- 22 ¿Por qué el «moreno» de la piel no nos dura mucho?
- 23 Si nos mojamos una mano, no absorbemos agua; sin embargo, si la bebemos, sí. ¿Cuál es la razón?
- 24 Además de las salivares, ¿qué otras glándulas exocrinas conoces?

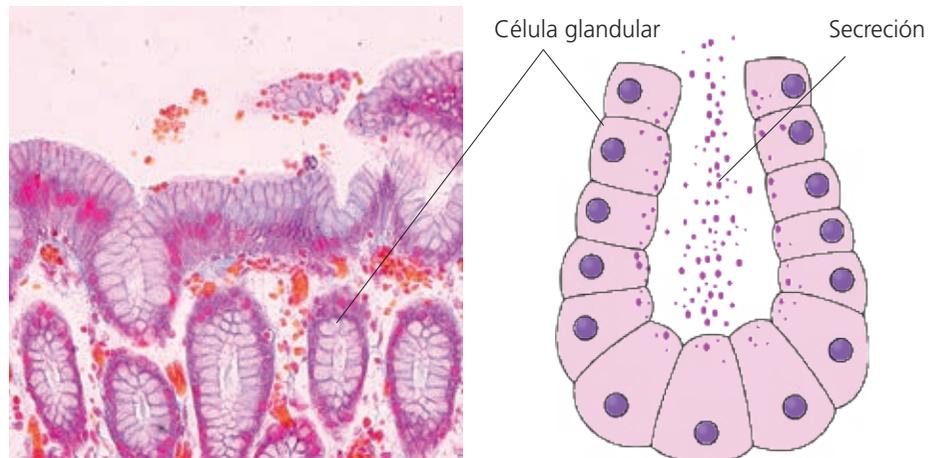
Epitelio de revestimiento

Tapiza la superficie del cuerpo, la parte externa (**epidermis**) y las cavidades huecas del organismo, como el tubo digestivo o las vías respiratorias (**mucosas**). Suele disponerse en capas. Las más externas, en el caso de la epidermis de la piel, están cargadas de una proteína dura llamada **queratina**.



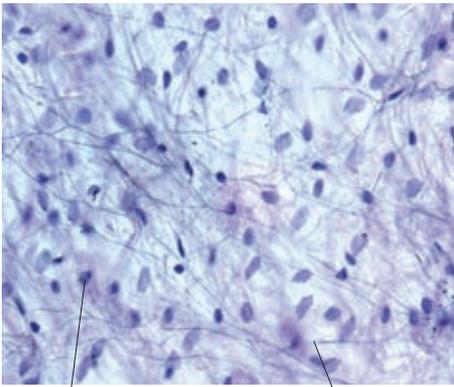
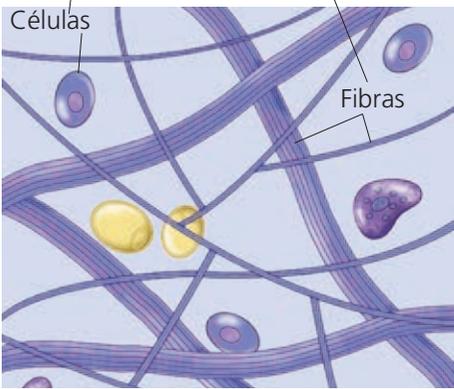
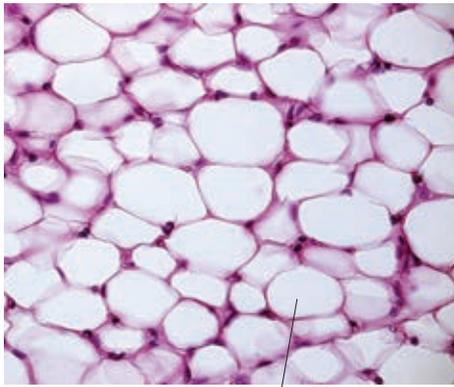
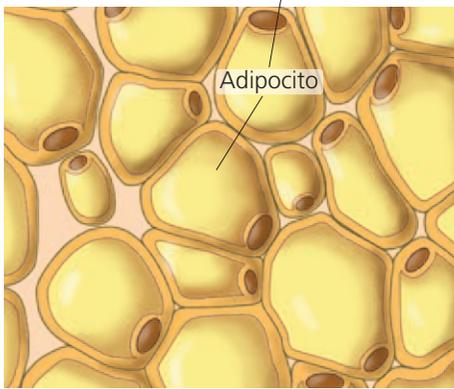
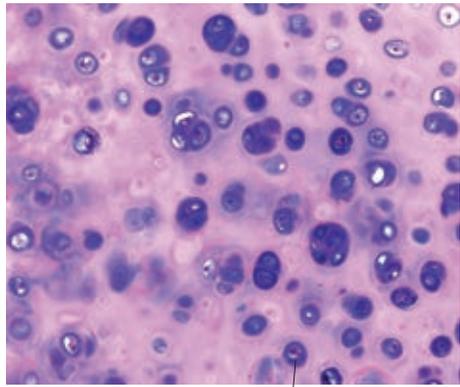
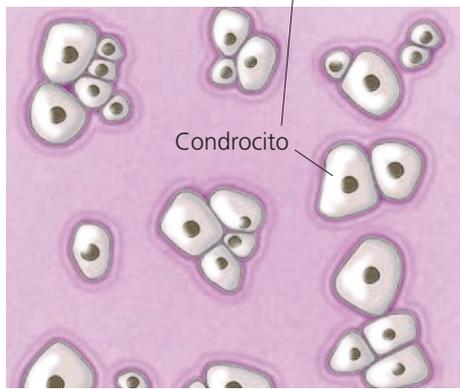
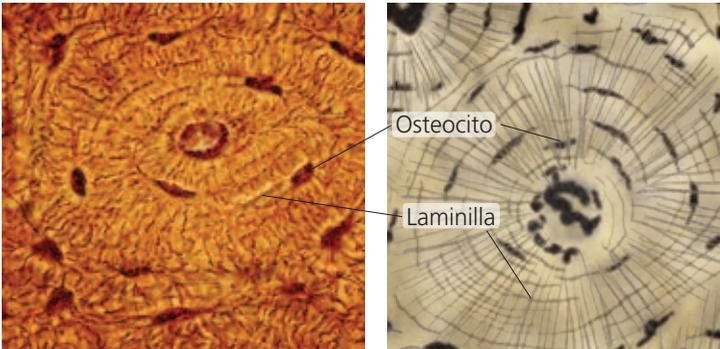
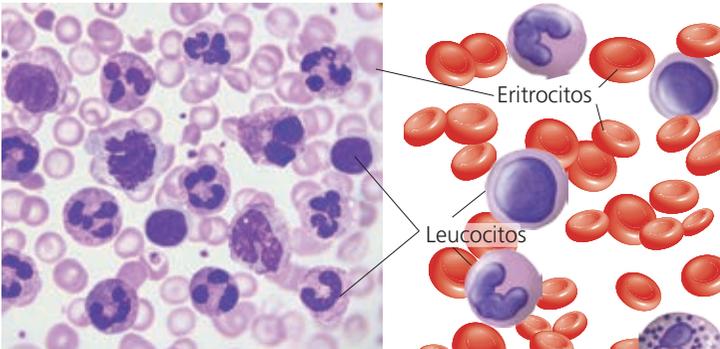
Epitelio glandular

Las células secretoras que lo componen pueden estar aisladas, pero frecuentemente se agrupan formando estructuras llamadas **glándulas exocrinas** (vierten la secreción al exterior), como las glándulas salivares, o **glándulas endocrinas** (vierten la secreción a la sangre), como la glándula tiroides.



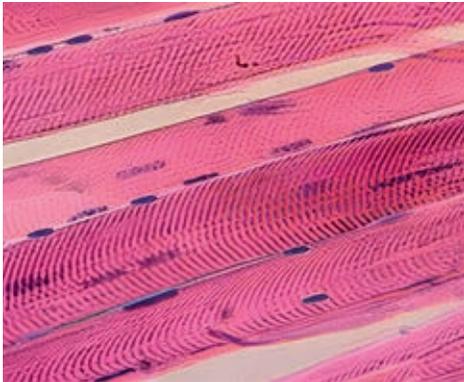
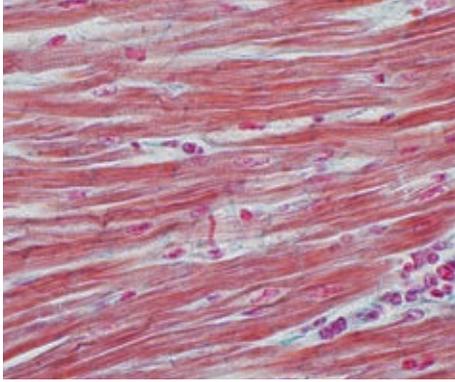
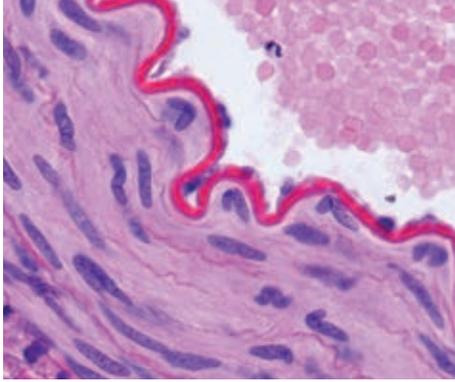
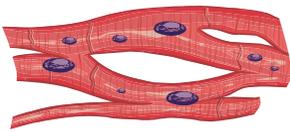
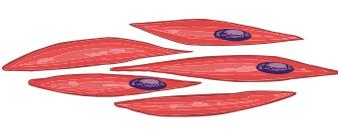
5.3. Tejidos conectivos: sostén y comunicación entre sistemas

El **tejido conectivo** presenta una sustancia intercelular muy abundante. Se conoce como **matriz extracelular** y está integrada por el conjunto de sustancias que se encuentran en el exterior de las células y en el que estas se hallan inmersas.

| Tejido conjuntivo | Tejido adiposo | Tejido cartilaginoso |
|--|---|---|
| <p>Se sitúa en la capa profunda de la piel. Es el «relleno» entre órganos. Su matriz extracelular presenta gran cantidad de fibras, como el colágeno, segregadas por unas células llamadas fibroblastos.</p> | <p>Sus células, llamadas adipocitos, acumulan grasa. Su función es servir de almacén energético y de aislante térmico. También protege a los órganos internos.</p> | <p>Está formado por células llamadas condrocitos, que segregan una matriz firme pero elástica. Protege las articulaciones de los huesos, refuerza la laringe y la tráquea y forma el pabellón auditivo y la punta de la nariz.</p> |
|   <p>Células</p> <p>Fibras</p> |   <p>Adipocito</p> |   <p>Condrocito</p> |
| Tejido óseo | Tejido sanguíneo | |
| <p>Es un tejido rígido, debido a la gran cantidad de sales minerales que se depositan en su matriz dispuesta en laminillas concéntricas, por lo que sirve de soporte al organismo. Sus células, los osteocitos, se localizan en lagunas que se comunican a través de las laminillas.</p> | <p>Su matriz, el plasma sanguíneo, es líquida. La sangre contiene glóbulos rojos (eritrocitos), que transportan el oxígeno, glóbulos blancos (leucocitos), que luchan contra las infecciones, y plaquetas (fragmentos celulares), que colaboran en la coagulación de la sangre. El plasma transporta nutrientes y desechos.</p> | |
|  <p>Osteocito</p> <p>Laminilla</p> |  <p>Eritrocitos</p> <p>Leucocitos</p> | |

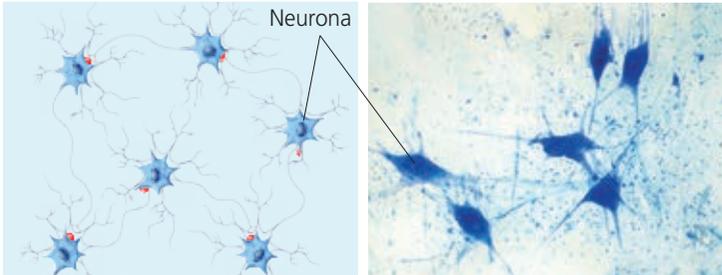
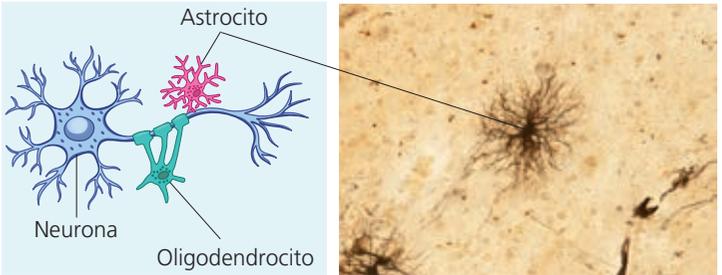
5.4. Tejido muscular: el movimiento

El **tejido muscular** está formado por las **fibras musculares**, que contienen numerosas fibrillas formadas por proteínas con capacidad para contraerse, deslizándose unas sobre otras. Por esta razón, este tejido es el responsable del movimiento. Según su estructura y función pueden distinguirse tres tipos:

| Músculo estriado | Músculo cardíaco | Músculo liso |
|--|--|---|
| Permite el movimiento del esqueleto. Su contracción es rápida y voluntaria y sus fibras pueden fatigarse. Está formado por células que presentan bandas y tienen varios núcleos. | Permite el latido cardíaco. Estructuralmente es similar al tejido estriado, pero sus células solo tienen un núcleo y están interconectadas. Su contracción es involuntaria y sus fibras no se fatigan. | Permite el movimiento y contracción de los órganos internos, como el estómago, el útero o las arterias. Su contracción es lenta e involuntaria y sus células poseen un solo núcleo y carecen de bandas. |
|  |  |  |
|  |  |  |

5.5. Tejido nervioso: transmisión de información

El **tejido nervioso** transmite información entre las diferentes partes del organismo y coordina su funcionamiento. Está compuesto por dos tipos principales de células: las neuronas y las células de la glía.

| | |
|--|---|
| Neuronas. Son células muy especializadas, encargadas de generar y transmitir el impulso nervioso. | Células de la glía. Son células acompañantes que proporcionan nutrientes y protegen a las neuronas, entre otras funciones. |
|  |  |

Actividades

25  Elabora una tabla con las diferencias entre los tres tipos de tejido muscular en cuanto a la presencia de bandas, número de núcleos y contracción voluntaria o involuntaria. Incluye un ejemplo de cada tipo.

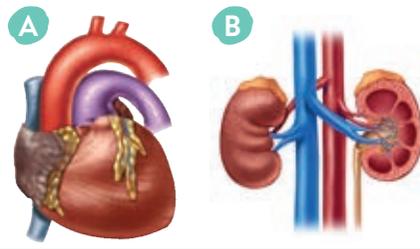
26   Accede al enlace y resume cuál ha sido la aportación de la neurocientífica Susana Herculano-Houzel al conocimiento del número de células del cerebro:

<https://inicia.oupe.es/23bg1s308>

6 Órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano

Observa las imágenes:

- ¿Qué órganos están representados?
- ¿Cuál es su función?
- ¿A qué aparatos pertenecen?
- ¿Cuál es la función de esos aparatos?



En el cuerpo humano los tejidos se agrupan para formar estructuras más complejas.

- Los **órganos** son estructuras constituidas por la unión de varios tejidos. Estos funcionan de manera coordinada para llevar a cabo una función concreta y forman parte de diferentes sistemas o aparatos.
- Los **aparatos y sistemas** se encargan de llevar a cabo las funciones vitales del organismo: nutrición, relación y reproducción.
 - **Sistema.** Está constituido por varios órganos, con un tejido predominante, cuyas funciones están muy relacionadas.
 - **Aparato.** Es un conjunto de órganos formados, cada uno de ellos, por tejidos diferentes, que participan en una o varias funciones.

Actividades

- 27 Clasifica estos términos como órganos, aparatos o sistemas, según corresponda: *pulmón, locomotor, nervioso, reproductor, esquelético, digestivo, cerebro, respiratorio, circulatorio, endocrino.*

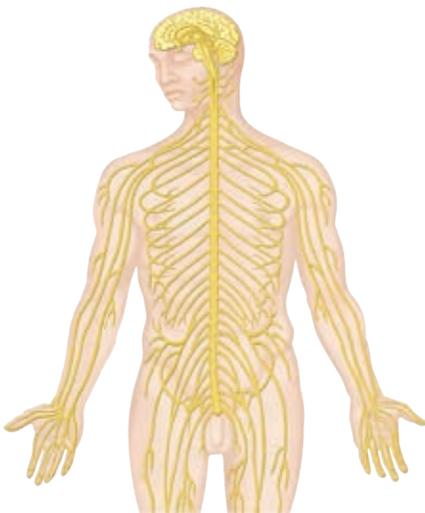
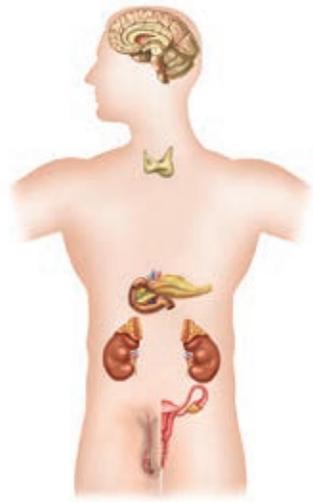
6.1. ¿Qué aparatos intervienen en la función de nutrición?

Los seres vivos necesitamos intercambiar materia y energía con el exterior. ¿Te has planteado alguna vez para qué necesitamos comer? ¿Qué procesos están implicados en la función de nutrición?

| Aparato digestivo | Aparato respiratorio | Aparato circulatorio | Aparato excretor |
|---|--|--|--|
| | | | |
| Transforma los alimentos en moléculas sencillas para que las células puedan incorporar los y utilizarlos. | Incorpora a la sangre el oxígeno procedente del aire, necesario para todas las células. Expulsa el dióxido de carbono producido por las células. | Reparte los nutrientes y el oxígeno entre las células. También recoge los productos de desecho que estas producen. | Toma de la sangre las sustancias de desecho y las expulsa al exterior. También participa en la regulación del medio interno. |

6.2. ¿Qué aparatos intervienen en la función de relación?

La función de **relación** tiene lugar gracias a la existencia de los sistemas nervioso, endocrino, esquelético y muscular, además de los órganos sensoriales (ojos, piel, etc.).

| Sistema nervioso | Sistema endocrino | Sistemas esquelético y muscular |
|--|---|---|
|  |  |  |
| Recibe información externa e interna a través de los órganos sensoriales y elabora respuestas adecuadas que posibilitan su adaptación y supervivencia. Además, coordina y relaciona todas las funciones corporales. | Está constituido por ciertos órganos, las glándulas endocrinas , que segregan sustancias llamadas hormonas . Las hormonas viajan por la sangre y tienen efectos variados sobre el organismo. | Se encargan del movimiento. Están formados, respectivamente, por los huesos y los músculos . Ambos sistemas, en conjunto, forman el aparato locomotor . |

6.3. ¿Qué aparatos intervienen en la función de reproducción?

Mediante la **reproducción** se originan nuevos individuos que reemplazarán a los progenitores, lo que asegura nuestra supervivencia como especie en el tiempo.

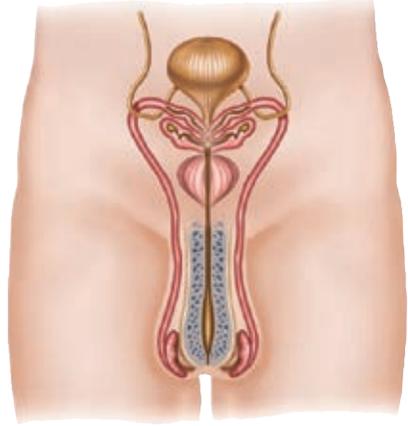
En esta función intervienen dos aparatos:

Actividades

28  ¿Qué diferencia hay entre el sistema esquelético y el aparato locomotor? ¿Cuál de los dos niveles de organización es más complejo?

29  ¿Qué aparatos o sistemas intervienen en cada una de estas situaciones?

- Cuando sentimos algo acercándose al ojo, cerramos el párpado.
- En la pubertad comienza la menstruación en las chicas.

| Aparato reproductor masculino | Aparato reproductor femenino |
|---|--|
|  |  |
| Produce los gametos masculinos (espermatozoides) y posibilita su encuentro con los femeninos (óvulos). | Produce los gametos femeninos (óvulos), posibilita su encuentro con los espermatozoides y alberga al embrión. |

6.4. ¿Cómo se relacionan los aparatos y sistemas?

Piensa en las siguientes situaciones: cuando haces ejercicio, el corazón late más deprisa que cuando estás descansando; cuando has sudado, sientes la necesidad de beber; si has bebido mucho líquido, orinas con más frecuencia; si oyes el sonido inesperado de un claxon junto a ti, te sobresaltas.

¿Por qué crees que se producen todas estas respuestas? ¿Cómo se llevan a cabo?

Para que nuestro organismo funcione de forma adecuada es necesaria la intervención coordinada de todos los aparatos y sistemas que lo constituyen. Gracias a ello, las células pueden realizar correctamente las funciones necesarias para el mantenimiento de la salud.

La **coordinación** de las diferentes actividades la realizan los sistemas nervioso y endocrino. Los receptores y los órganos de los sentidos detectan estímulos, a los que el sistema nervioso responde enviando impulsos a diferentes partes del cuerpo, con el fin de activar sus funciones o inhibirlas. Por su parte, el sistema endocrino controla muchas de las reacciones que tienen lugar en el organismo a través de las hormonas, que actúan como mensajeros.

El mantenimiento del medio interno

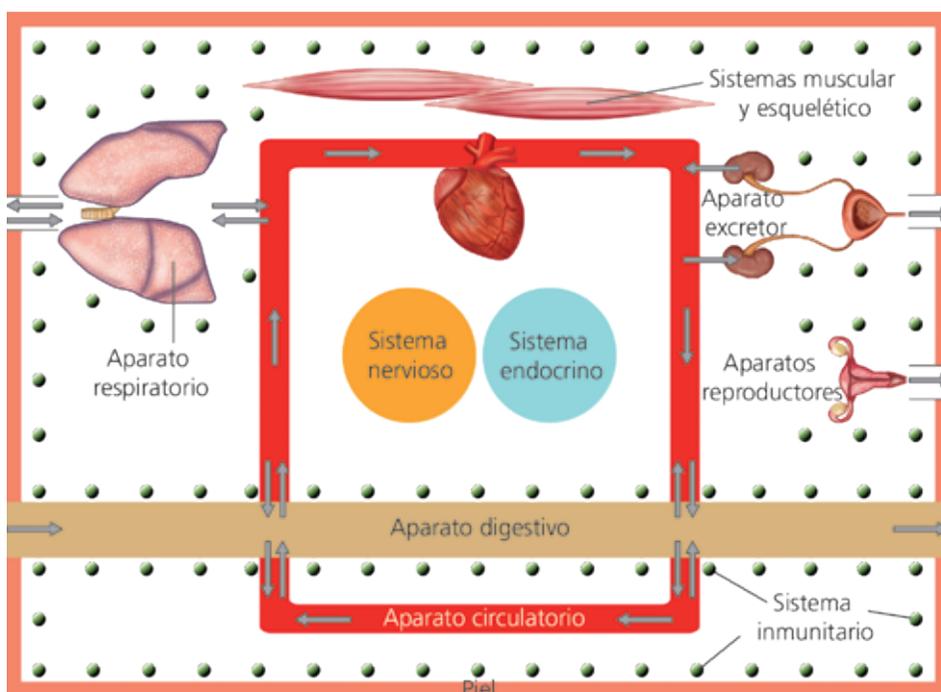
La **homeostasis** es la capacidad que tienen los seres vivos de mantener sus condiciones internas constantes respecto a los cambios ambientales. Esto se consigue mediante un conjunto de procesos capaces de regular la temperatura, el volumen sanguíneo, la concentración de iones, el nivel de glucosa en la sangre, etc.

Los **sistemas de coordinación** controlan...

El **movimiento**. Está a cargo de los sistemas muscular y esquelético y es consecuencia de la respuesta del sistema nervioso a los estímulos, lo que nos permite realizar las actividades cotidianas o reaccionar ante un peligro.

Las **necesidades de materia y energía**. Se cubren gracias a la respuesta, tanto por vía nerviosa como endocrina, de los aparatos encargados de la nutrición. El **aparato digestivo** aporta nutrientes, el **respiratorio** incorpora el oxígeno necesario para extraer la energía de ellos mediante reacciones de oxidación, el **excretor** elimina los residuos y el **circulatorio** distribuye todo lo anterior.

La **reproducción**. Se lleva a cabo gracias al aparato reproductor, que responde a estímulos del sistema nervioso, así como a una compleja regulación del sistema endocrino.



Actividades

- 30 ¿Qué aparato pone en relación todos los órganos implicados en el proceso de nutrición?
- 31 ¿De qué modo puede afectar un mal funcionamiento del sistema circulatorio al sistema nervioso?
- 32 Durante el proceso de envejecimiento, algunos mecanismos homeostáticos se vuelven menos eficaces. ¿Qué consecuencias puede tener esto?

Consolidación y síntesis

Los niveles de organización de la materia viva

- 33 Indica qué nivel de organización representa cada uno de los siguientes elementos: ADN, estómago, neurona, electrón, hidrógeno, epitelio, ser humano.

La organización general de cuerpo humano

- 34 Escribe la frase en tu cuaderno y complétala con las palabras que faltan.

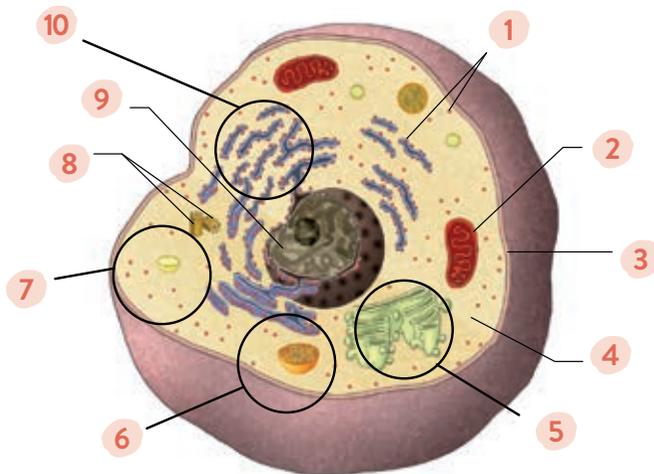
El ser humano es un organismo ... formado por células ... cuya nutrición es Las células similares se agrupan formando ..., que a su vez constituyen ..., que funcionan de forma coordinada formando un ... o un

Bioelementos y biomoléculas

- 35 Identifica las biomoléculas que corresponden con las siguientes funciones: contienen la información genética; están formadas por aminoácidos; forman parte del esqueleto; almacenan energía en el hígado; forman las membranas celulares.
- 36 Los huesos están formados por moléculas orgánicas (principalmente proteínas) e inorgánicas (sales minerales y agua en baja proporción). ¿Qué ocurriría si desapareciera la parte mineral?

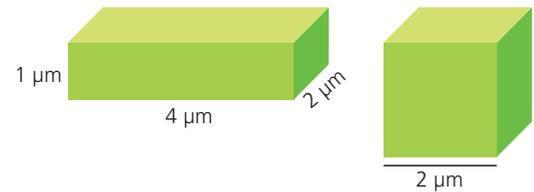
La célula humana

- 37 Indica en tu cuaderno el nombre de las estructuras celulares numeradas.

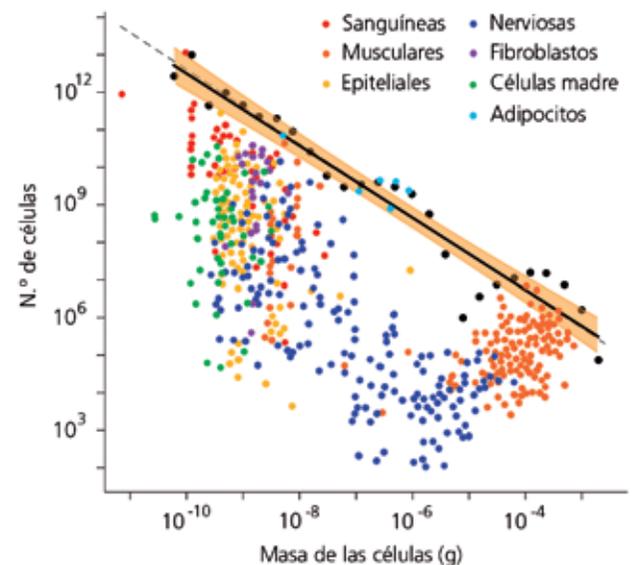


- 38 Resume en una sola frase la función de los siguientes orgánulos o estructuras celulares:
- a) Membrana celular. c) Ribosomas.
b) Aparato de Golgi. d) Núcleo.

- 39 Muchos naufragos terminan muriendo de sed a pesar de estar rodeados de agua. ¿Cuál es la razón?
- 40 Imagina dos células con la siguiente forma y dimensiones.



- a) ¿Cuál será el volumen de cada una de ellas?
- b) ¿Cuál será su área superficial?
- c) Calcula, en ambos casos, la relación que existe entre el área superficial y el volumen.
- d) Si las dos células tienen que absorber una sustancia del medio externo, ¿cuál de ellas lo hará más rápidamente? Justifica tu respuesta.
- 41 El siguiente gráfico compara el número total de distintos tipos de células del organismo con relación a su masa individual.

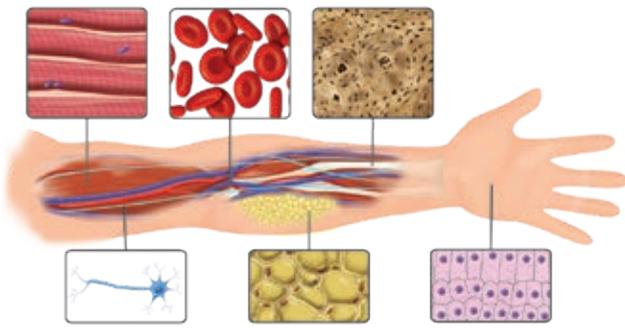


- a) ¿Cuáles son las células más pequeñas? ¿Y las más grandes?
- b) ¿Qué células pueden tener diferentes tamaños?
- c) ¿Cómo interpretas el gráfico? ¿Observas algún tipo de correlación?

Los tejidos

- 42 Los fibroblastos van perdiendo su capacidad para fabricar colágeno. ¿Qué consecuencia tiene esto?
- 43 ¿En qué situaciones podemos perder masa muscular? ¿Qué podemos hacer para evitarlo?

- 44 ¿Por qué las fracturas en los huesos de los niños se curan antes que las de los adultos?
- 45 Relaciona los siguientes términos con el tejido que corresponda e indica su función: *condrocitos, laminillas, plasma, colágeno, adipocitos, linfocitos.*
- 46 Identifica los tejidos que puedes encontrar en tu brazo:



Órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano

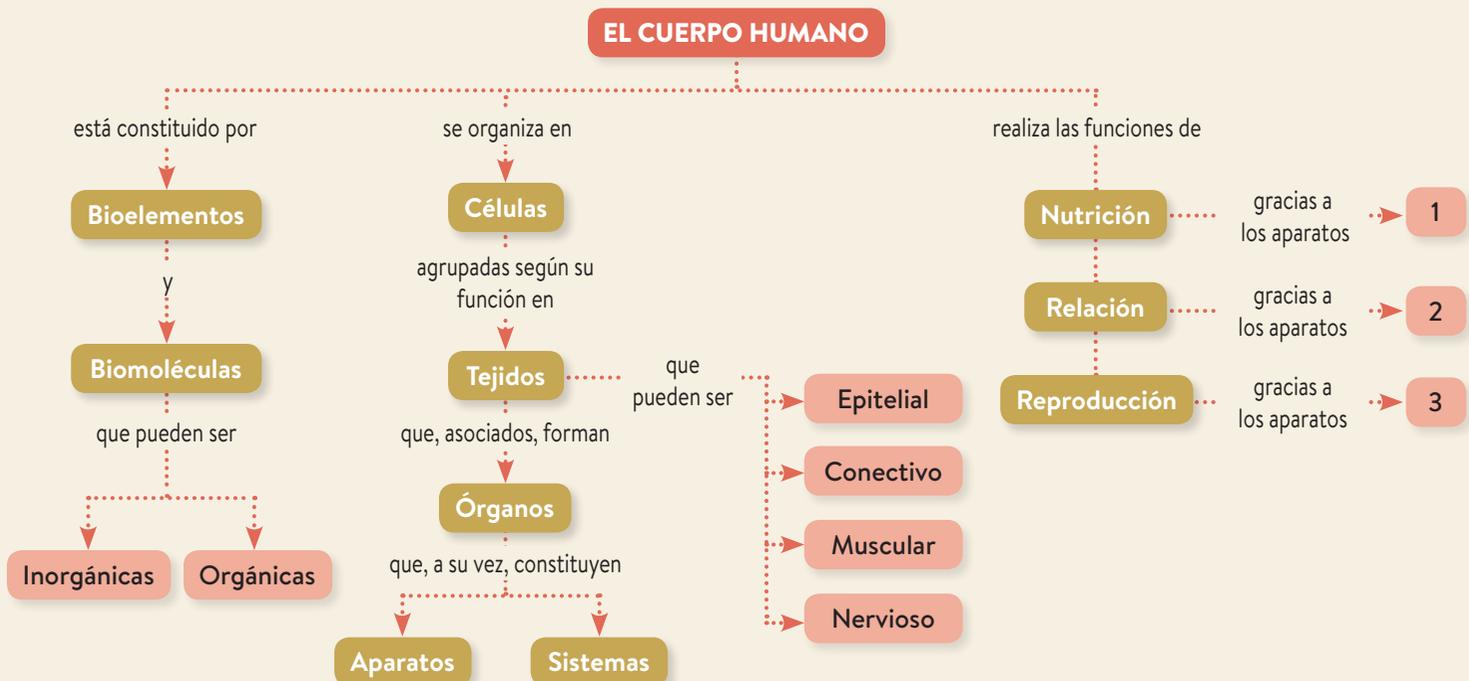
- 47 Imagina un sensor conectado a un cable conductor y este a un pequeño muelle que se contrae al recibir la corriente eléctrica transmitida por el cable. ¿Con qué órganos y qué sistema humanos podrías comparar el sensor, el cable y el muelle?
- 48 Indica un órgano que tenga:
 - a) Tejido nervioso. c) Tejido conjuntivo.
 - b) Tejido muscular. d) Tejido adiposo.

- 49 ¿Qué tipos de glándulas conoces? Pon al menos tres ejemplos. ¿Qué orgánulo será más abundante en las células que las componen?
- 50 ¿Qué aparato o sistema de una persona resultaría afectado en cada una de las siguientes circunstancias?
 - a) Se fractura una pierna.
 - b) Sufre una parada cardíaca.
 - c) Es anestesiada.
 - d) Sufre una hemorragia nasal.
- 51 ¿Por qué el aparato excretor se incluye entre los que participan en la función de nutrición del organismo?
- 52 ¿Qué sistemas se encargan de coordinar todos los órganos del cuerpo?
- 53 ¿Cómo contribuyen los receptores de membrana a la relación del sistema endocrino con el resto de órganos?

Repaso de la unidad

- I Copia el esquema, identifica los elementos 1, 2 y 3 y escribe un resumen de la unidad a partir de él.
- II ¿Qué representan los términos de la columna de la izquierda y los de la columna central?
- III Elabora un glosario con los términos de las cajas rojas y añade, además, los componentes celulares.

Conocimientos básicos



Observación de células animales

Como has visto, las células de la epidermis se están renovando constantemente. Las células nuevas se forman en la base de la epidermis y las células muertas quedan en la superficie y terminan desprendiéndose.

Mediante esta práctica vas a obtener células que se desprenden de la mucosa bucal y vas a realizar una sencilla preparación para poder observarlas al microscopio. Finalmente, aprenderás a calcular su tamaño real.

OBJETIVOS

- Utilizar el microscopio óptico.
- Estudiar la estructura básica de la célula animal.
- Calcular el tamaño celular.

MATERIALES

- Microscopio.
- Palillos planos.
- Pinzas.
- Portaobjetos.
- Azul de metileno.
- Frasco lavador.
- Cubreobjetos.
- Papel milimetrado transparente.

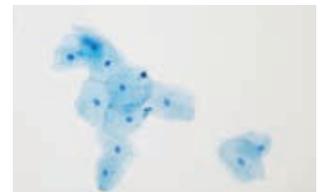
PROCEDIMIENTO

1. Raspa la cara interna del carrillo con un palillo con cuidado de no hacerte daño.
2. Deposita el raspado que has obtenido sobre un portaobjetos y déjalo secar al aire durante un par de minutos.
3. Cúbrela con una gota de azul de metileno y déjalo actuar un minuto.
4. Echa un chorro de agua sobre el portaobjetos con un frasco lavador para eliminar el exceso de colorante.
5. Coloca un cubreobjetos con cuidado de que no se formen burbujas y lleva la preparación al microscopio.
6. Mirando con el objetivo de menor aumento (40×), enfoca un grupo de células epiteliales.
7. Cambia al siguiente objetivo (100×) para verlas con mayor aumento.
8. Dibuja las células que observas al microscopio señalando las partes que identificas e indicando los aumentos utilizados.
9. Haz una foto, a través del ocular, de una zona donde se observen varias células.
10. Copia la fotografía en tu ordenador e insértala en un documento que puedas imprimir o en un programa que te permita tomar medidas de ciertas áreas de la fotografía.
11. Mide el diámetro de cinco células y anótalo.
12. Convierte el valor obtenido en micras.
13. Calcula el valor medio del diámetro de las células y anótalo en una tabla similar a esta:

| Célula | Diámetro (mm) | Diámetro (μ) |
|--------|---------------|--------------------|
| 1 | ... | ... |
| 2 | ... | ... |
| - | --- | --- |
| Valor | ... | ... |



Microscopio óptico.



Células epiteliales de mucosa bucal vistas al microscopio óptico (400X).

Análisis de los resultados

- 1 ¿Crees que hay relación entre la forma de las células que has observado y su función?
- 2 ¿Por qué has tomado medidas de cinco células y no solo de una?
- 3 ¿Cuál es el tamaño medio de las células observadas?
- 4 ¿Crees que el valor del diámetro que has obtenido corresponde al tamaño real de la célula? ¿Qué harías para calcular el tamaño real?
- 5 ¿Qué limitaciones crees que tienen los resultados obtenidos?

¿Cómo envejecemos? Tríptico informativo

Comprender los cambios fisiológicos que experimentamos con la edad es importante para prevenir algunas enfermedades y asegurar un envejecimiento saludable.

Estos cambios afectan tanto a las células y los tejidos como al funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas. Algunos de los efectos más evidentes de la edad son la aparición de arrugas y de canas, la pérdida de audición o la aparición de cataratas. Pero también hay otros trastornos menos visibles, como la fragilidad de los huesos, la hipertensión, la insuficiencia cardíaca o el dolor en las articulaciones.



El **objetivo** de esta tarea es recoger, en un **tríptico informativo**, algunos de los cambios, enfermedades o trastornos más comunes que ocurren en el organismo cuando envejecemos, así como las medidas que podríamos adoptar para prevenirlos.

Investigación y análisis

- 1 Consultad los datos de la población mayor de 65 años en España mediante el siguiente enlace web:

<https://inicia.oupe.es/23bg1s309>

¿Qué porcentaje representa del total de la población? Includid estos datos como introducción a vuestro tríptico, bien en forma de tabla o de gráfico.

- 2 Investigad cuáles son los signos de envejecimiento o trastornos más frecuentes que afectan a las personas mayores y cuál es su causa. Consultad siempre fuentes fiables y contrastad la información en varias de ellas.
- 3 Buscad imágenes que ilustren cada uno de los signos de envejecimiento que habéis seleccionado. Intentad que algunas de ellas muestren las anomalías causadas en tejidos u órganos, ya sea mediante microfotografías, radiografías, etc.
- 4 Identificad algunos hábitos que pueden adelantar o agravar los trastornos derivados del envejecimiento, así como recomendaciones, basadas en esta información, para reducir o atenuar los efectos del envejecimiento.

Podéis encontrar recomendaciones para el envejecimiento saludable, por ejemplo, en las páginas web del Ministerio de Sanidad y de la Organización Mundial de la Salud.

- 5 Seleccionad y resumid la información anterior redactando un párrafo breve para cada caso. Procurad utilizar un lenguaje claro y conciso y evitad las frases largas.

Elaboración

- 6 Con la información recogida, elaborad un tríptico en el que figuren los trastornos que habéis seleccionado y las recomendaciones para evitarlos o retardar su aparición.

Para que el tríptico capte la atención y la lectura resulte más fácil, separad secciones o bloques de información utilizando diferentes colores e insertad las imágenes seleccionadas.

Si no tenéis espacio suficiente o preferís hacer un trabajo más dinámico, podéis presentarlo en forma de *lapbook* (libro desplegable), utilizando una cartulina plegada como un tríptico e incluyendo recortes, desplegables, sobres, etc. con información complementaria.

Comunicación

- 7 Exponed y explicad vuestros trípticos en clase. Utilizad siempre un tono positivo que, además de informar, promueva el envejecimiento activo.

Si tenéis posibilidad, utilizad también vuestros trípticos para mejorar la información y promover mejores actitudes de las personas de vuestro entorno hacia el envejecimiento.

- 8 Las mujeres tienen una esperanza de vida mayor que los hombres. Debatid en clase las posibles causas de esta diferencia. Podéis encontrar algunos datos sobre esta cuestión en el siguiente enlace:

<https://inicia.oupe.es/23bg1s310>