

# Biología y Geología

3  
ESO

Este libro es una obra colectiva concebida, diseñada y creada en el Departamento de Ediciones de Santillana, bajo la dirección de **Teresa Grence Ruiz**.

En su elaboración han participado:

**Mar Blas Cerezo**

**Mariano García Gregorio**

**Miguel Ángel Madrid Rangel**

EDICIÓN

**Belén Álvarez Garrido**

**Daniel Masciarelli García**

EDICIÓN EJECUTIVA






**Begoña Barroso Nombela**

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

**Antonio Brandi Fernández**




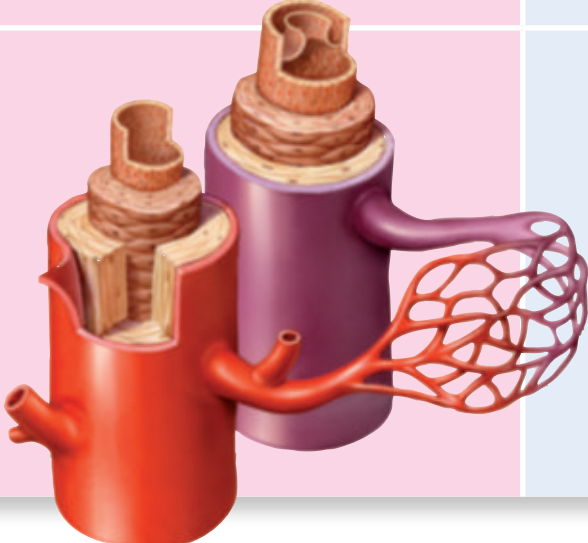
Las actividades de este libro no deben ser realizadas en ningún caso en el propio libro. Las tablas, esquemas y otros recursos que se incluyen son modelos que deberán ser trasladados a un cuaderno.

# Índice

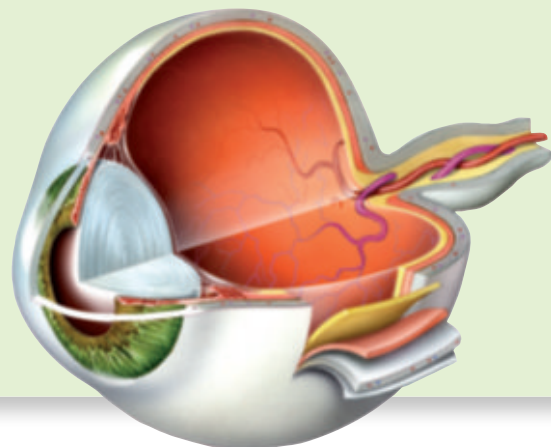
Unidad	Situación de aprendizaje <b>EL RETO</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas
<b>El proyecto científico</b> 8		
<b>1 El cuerpo humano</b> 16	Realizar una exposición artística sobre el cuerpo humano	Un interior asombroso 
<b>2 La salud y el sistema inmunitario</b> 34	Organizar una carrera para promover la salud	¿Estás ON?  Metas 3.3, 3.4, 3.5 y 3.8
<b>3 La alimentación</b> 56	Elaborar un menú semanal saludable y sostenible	¿Qué comemos hoy?  Metas 2.2 y 2.4
<b>4 La circulación y la digestión</b> 76	Realizar una campaña de donación de sangre	La sangre no se puede fabricar  Meta 3.d
<b>5 La respiración y la excreción</b> 94	Grabar un pódcast para mejorar la calidad medioambiental de tu entorno	Por una localidad sostenible  Meta 3.9
<b>6 Los órganos de los sentidos y el aparato locomotor</b> 112	Representar <i>flashmobs</i> sobre diversidad funcional	¡A bailar!  Metas 10.2 y 10.3

Saberes básicos	Procedimientos científicos	Actitud crítica
<p>El método científico El laboratorio. Normas de seguridad El trabajo de campo Grandes personalidades de la ciencia</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los niveles de organización</li> <li>2. Las células humanas</li> <li>3. La diferenciación celular</li> <li>4. Los tejidos del cuerpo humano</li> <li>5. Órganos, aparatos y sistemas según las funciones vitales</li> </ol>	<p>Observa células humanas al microscopio</p>	<p>Los bulos sobre el cáncer</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La salud y la enfermedad</li> <li>2. Las enfermedades no infecciosas</li> <li>3. Las enfermedades infecciosas</li> <li>4. Las defensas del organismo: la inmunidad</li> <li>5. El tratamiento de las enfermedades</li> <li>6. Los trasplantes</li> <li>7. Las drogas</li> <li>8. La prevención: vacunas y hábitos saludables</li> </ol>		<p>Falsas ideas sobre la COVID-19 Las vacunas, ¿sí o no?</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los alimentos y los nutrientes</li> <li>2. El valor energético de los alimentos</li> <li>3. La dieta saludable</li> <li>4. El etiquetado de los alimentos</li> <li>5. La higiene alimentaria</li> <li>6. La alimentación sostenible</li> </ol>	<p>Busca almidón en los alimentos</p>	<p>Las dietas milagro</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La sangre</li> <li>2. Los vasos sanguíneos</li> <li>3. El corazón</li> <li>4. La doble circulación</li> <li>5. El aparato digestivo</li> <li>6. Los procesos digestivos</li> </ol>	<p>Construye un modelo de corazón</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El aparato respiratorio</li> <li>2. El funcionamiento del aparato respiratorio</li> <li>3. La excreción: el aparato urinario y otros órganos excretores</li> <li>4. La formación de la orina</li> </ol>	<p>Observa y disecciona un pulmón de cordero Construye un modelo de ventilación pulmonar</p>	<p>Salud respiratoria: mitos y verdades</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estímulos y los receptores</li> <li>2. La vista</li> <li>3. El oído</li> <li>4. El gusto, el olfato y el tacto</li> <li>5. El aparato locomotor</li> <li>6. La salud del aparato locomotor</li> </ol>	<p>Experimenta la relación entre el gusto y el olfato</p>	<p>La cera de los oídos es algo sucio y perjudicial</p>

# Índice

Unidad	Situación de aprendizaje <b>EL RETO</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas
<b>7</b> Los sistemas nervioso y endocrino 134	Dar una conferencia sobre el estrés	¿Cómo puedo manejar mi estrés?  Metas 3.4 y 3.5
<b>8</b> La función de reproducción 154	Realizar un cómic para desmontar mitos y falsas creencias	Rompiendo mitos  Meta 3.7
<b>9</b> El ser humano y el medioambiente 178	Grabar un vídeo sobre hábitos sostenibles	¡Manos a la obra!  Metas 13.2 y 13.3
<b>Atlas de anatomía</b> 200		

Saberes básicos	Procedimientos científicos	Actitud crítica
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los sistemas de coordinación</li> <li>2. El sistema nervioso</li> <li>3. El sistema nervioso central</li> <li>4. El sistema nervioso periférico</li> <li>5. El sistema endocrino</li> <li>6. El control hormonal</li> <li>7. Las drogas y el sistema nervioso</li> </ol>	<p>Diseciona un encéfalo de cordero</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La reproducción. Adolescencia y pubertad</li> <li>2. Los aparatos reproductores o genitales</li> <li>3. Los gametos</li> <li>4. El ciclo menstrual</li> <li>5. La fecundación</li> <li>6. El embarazo y el parto</li> <li>7. Los métodos anticonceptivos</li> <li>8. Las infecciones de transmisión sexual</li> <li>9. Las técnicas de reproducción asistida</li> <li>10. La sexualidad</li> </ol>		<p>La regla: falsos mitos sobre la menstruación</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El medioambiente y sus recursos</li> <li>2. Los impactos ambientales</li> <li>3. El calentamiento global</li> <li>4. La crisis ambiental del planeta</li> <li>5. Los residuos, un impacto en aumento</li> <li>6. El desarrollo sostenible</li> <li>7. Medidas de sostenibilidad</li> <li>8. La economía circular</li> </ol>	<p>Comprueba el efecto invernadero</p>	<p>El agujero de ozono no produce calentamiento global</p>



# Itinerario didáctico

Aprender es un camino de largo recorrido que durará toda tu vida. La meta es siempre recorrerlo **CONSTRUYENDO MUNDOS** más equitativos, más justos, más sostenibles. Por ello, hemos pensado en este itinerario para ti:

1

## LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE. EL RETO



**Exprime** tu cerebro para recordar lo que sabes. Haz memoria de tus conocimientos adquiridos en otros cursos, en otras unidades o en tus propias experiencias.

**Reflexiona** sobre un aspecto de la vida cotidiana, poniéndote en el lugar de los personajes que lo presentan.

**Acepta** el reto propuesto a partir de la situación de aprendizaje.

2

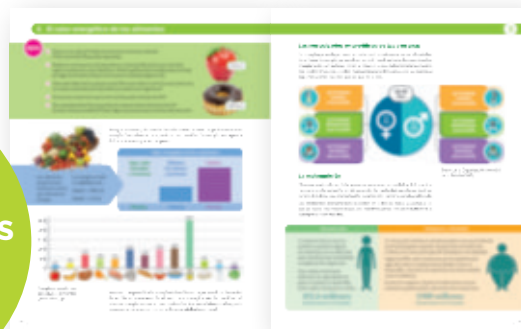
## UN ODS Y SUS METAS

**Contribuye** con la realización del reto al cumplimiento de una o varias metas de uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**Investiga, piensa** y **responde** las cuestiones que te ayudarán a ir resolviendo el reto y las competencias específicas.

3

## LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



**Utiliza** los contenidos de tu libro para encontrar las respuestas. **Busca información** contrastada en internet, en otros libros, en las personas de tu entorno... **Organízala** y **extrae** tus conclusiones para resolver las cuestiones planteadas.

**Aprende** los saberes básicos a partir de textos claros y de toda la potencia del lenguaje visual: fotografías, dibujos, infografías...

4

## LOS SABERES BÁSICOS



**Experimenta** y lleva a cabo prácticas sencillas. Resuelve estos procedimientos aplicando lo aprendido.

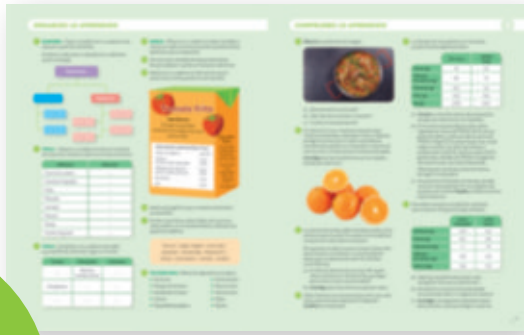


**Piensa críticamente. Debate** sobre la veracidad de estos contenidos. En la sección **¿VERDAD O MENTIRA?** encontrarás propuestas para aprender a producir información veraz y desmontar *fake news* y mitos.

5

### LAS ACTIVIDADES FINALES

**Establece conexiones** entre la biología y la geología y otras ramas del saber. Contribuirán a que comprendas la diversidad del mundo en el que vives.



**Organiza la información** y **aplica** los saberes básicos a diferentes contextos y situaciones en las actividades que encontrarás en **ORGANIZO Y COMPRENDO LO APRENDIDO**.

6

### DIFUNDE TU RETO

**Piensa críticamente.** Analiza una noticia y responde las preguntas que potenciarán la reflexión y visibilizarán tu pensamiento.



No te pares. **Concluye** el reto y **comunica** lo que has conseguido a las personas que te rodean **compartiendo** los resultados con tu entorno cercano. Así estarás contribuyendo a la construcción de un mundo mejor para todas las personas.

En cada etapa de este itinerario cuentas con el apoyo de...

Un **ATLAS DE ANATOMÍA** que te ayudará a comprender mejor tu propio cuerpo.



Un cuaderno con **AVANCES CIENTÍFICOS** que te ayudarán a comprender la importancia de la ciencia en nuestra sociedad. Y un **DICCIONARIO CIENTÍFICO** con fotografías y actividades.



## El proyecto científico

En **CONSTRUYENDO MUNDOS** cada unidad didáctica está planteada como un **proyecto científico** en el que se aborda un **RETO** que guía la adquisición de conocimientos y el desarrollo de las competencias necesarias.

Cada proyecto científico se estructura en un plan de trabajo en el que vas a investigar y dar respuesta a diversas cuestiones relacionadas con la salud, el medioambiente y la sociedad actual, de manera que podrás avanzar en tus conocimientos científicos y utilizarlos como ciudadano o ciudadana del siglo XXI.

Un proyecto científico se inicia con el planteamiento de una situación de aprendizaje, en la que se presenta alguna cuestión relacionada con la realidad de tu vida diaria, de tu entorno más cercano o del mundo en el que estás creciendo. A partir de ahí, el proceso de resolución sigue procedimientos propios del método científico, con los que encontrarás respuestas y conseguirás superar el reto propuesto, a la vez que adquirirás nuevos saberes y competencias en las materias de Biología y Geología.

A lo largo de cada proyecto vas a cooperar de forma responsable con tus compañeros y compañeras, asumiendo funciones concretas y respetando la diversidad y las opiniones de los integrantes de los equipos formados. Las tareas que llevarás a cabo para realizar los diferentes proyectos científicos, tanto de forma individual como en grupo, son:



### LOCALIZAR Y SELECCIONAR información científica en fuentes fiables



Páginas web de instituciones oficiales, educativas, etc.



Libros de consulta especializados, revistas científicas, etc.



Personas conocidas de tu entorno, especialistas de la materia, etc.

### INTERPRETAR información en diferentes formatos



Textos



Imágenes



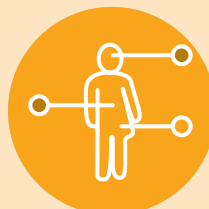
Gráficos



Tablas



Esquemas



Infografías



Modelos anatómicos

## REALIZAR Y DISEÑAR experimentos y OBTENER conclusiones

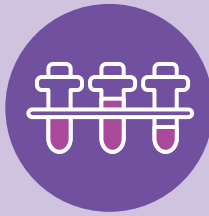
- Utiliza estos métodos de observación y de toma de datos.



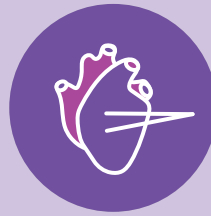
Observación al microscopio



Observación de campo



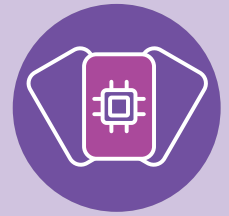
Experimentos de laboratorio



Disecciones de órganos animales



Construcción de modelos



Interpretación de imágenes

- Recoge los datos en distintos formatos, según sean cualitativos o cuantitativos, y analízalos.
- Obtén conclusiones teniendo en cuenta que la relación entre dos variables o correlación no siempre implica causalidad, es decir, que una variable sea la causa de la otra.

## PRESENTAR Y COMPARTIR los resultados del proyecto utilizando diferentes formas



Exposición artística



Dorsales en una carrera



Menú



Campaña de divulgación



Podcast



Flashmobs



Conferencia



Cómic



Presentación



Vídeo

«Los métodos científicos constituyen el motor de nuestro avance social y económico, lo que los convierte en un aprendizaje imprescindible para la ciudadanía del mañana. Los procesos que componen el trabajo científico cobran sentido cuando son integrados dentro de un proyecto relacionado con la realidad del alumnado o su entorno. El desarrollo de un proyecto requiere de iniciativa, actitud crítica, visión de conjunto, capacidad de planificación, movilización de recursos materiales y personales y argumentación, entre otros, y permite al alumnado cultivar el autoconocimiento y la confianza ante la resolución de problemas, adaptándose a los recursos disponibles y sus propias limitaciones, incertidumbre y retos». (LOMLOE 2021)

Para realizar los proyectos científicos que te presentamos en **CONSTRUYENDO MUNDOS**, vas a aplicar el método científico.

## El método científico

¿Te has preguntado alguna vez por qué la sangre es de color rojo? ¿O por qué de repente un volcán entra en erupción? Si es así, empiezas a pensar de un modo científico. Las científicas y los científicos intentan responder a este tipo de preguntas. Aristóteles, en el siglo IV a. C., ya esbozó las primeras ideas sobre la metodología a seguir en el estudio de las ciencias.

El **método científico** es el conjunto de procesos ordenados que siguen las personas que investigan para hallar respuestas a los problemas que se plantean.

Existen muchas formas de trabajar en investigación y, por tanto, no se puede hablar de un único método; pero sí establecer, de manera general, seis pasos a seguir. Según la investigación que se vaya a realizar, es posible omitir, repetir o cambiar el orden de alguno de los pasos.



Observar	Plantear el problema	Formular hipótesis
<p>Darse cuenta de un hecho o un fenómeno utilizando nuestros sentidos.</p> <p>Las personas de ciencia suelen tener una gran capacidad de observación. Esta puede realizarse de forma directa o indirecta, utilizando, por ejemplo, un microscopio.</p>	<p>Quienes se dedican a la investigación se cuestionan el porqué, el cómo, el cuándo, el dónde, etc., de un fenómeno concreto.</p> <p>Se define el problema que se desea explicar y se recogen y clasifican los datos que aporta dicho fenómeno.</p>	<p>Se propone una respuesta general al problema que se ha planteado.</p> <p>Esta respuesta se denomina <b>hipótesis</b>, y debe ser lo más sencilla posible, con un enunciado claro y con posibilidad de ser comprobada posteriormente.</p>
Experimentar	Analizar los resultados	Definir leyes científicas
<p>Se diseñan los experimentos que permiten comprobar o rechazar la hipótesis. Los experimentos son observaciones controladas que se pueden reproducir en cualquier momento y lugar.</p> <p>A partir de ellos se generan datos y resultados.</p>	<p>Se estudian los resultados obtenidos y se extraen conclusiones. Con ello la hipótesis es aceptada o rechazada.</p> <p>Si es rechazada, se modifica o se plantea otra nueva y se repiten los pasos anteriores.</p>	<p>Cuando la hipótesis se confirma repetidas veces, se procede al enunciado de teorías o modelos de funcionamiento del fenómeno estudiado.</p> <p>Estas leyes pueden expresarse de forma matemática o mediante una frase.</p>

Al final de una investigación se deben **comunicar los resultados** al resto de la comunidad científica para que el conocimiento avance y esté al alcance del mayor número de personas.

En general, los artículos científicos se publican en revistas científicas como *Science*, *Nature*, etc.



## El laboratorio

El trabajo en los laboratorios debe ser muy preciso y realizarse de forma muy cuidadosa. Antes de comenzar, lee atentamente el guion de prácticas y comprueba que tienes todo el material necesario. Hasta que no tengas claro lo que hay que hacer, no empieces a trabajar.

### Material de laboratorio



Al finalizar la sesión de prácticas, cada grupo debe encargarse del material empleado y de la limpieza y orden de su puesto. Lávatelo siempre las manos después de utilizar productos químicos y al abandonar el laboratorio. Limpia siempre perfectamente el material y los aparatos después de su uso y retira de inmediato cualquier producto derramado. Cierra las llaves del agua y apaga los mecheros.

- Busca información y explica para qué sirven los materiales mostrados en las imágenes.
- Clasifícalos según sus usos: medir, contener líquidos, calentar, etc.

# El proyecto científico

## Normas de seguridad en el laboratorio

Durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio puede que se manipulen productos químicos o se realicen tareas que podrían tener algún riesgo. Por ello, es necesario cumplir una serie de normas que garanticen la seguridad de las personas y de las instalaciones.

- Elige tres normas. Explica la importancia de cumplirlas y las consecuencias de no hacerlo.

Las lupas y los microscopios son equipos frágiles que deben manejarse con sumo cuidado, por lo que debes evitar los golpes o forzar su mecanismo.

Los cubreobjetos y los portaobjetos deben cogerse por los bordes o usar las pinzas para evitar que se engrasen y contaminen.

No calientes nunca un recipiente totalmente cerrado. Al calentar un tubo de ensayo, utiliza una pinza adecuada con el fin de evitar el contacto con la piel. Dirige siempre la boca del recipiente en dirección contraria a ti y a las demás personas.

Nunca viertas los líquidos bruscamente en los tubos de ensayo, déjalos resbalar con suavidad por su pared.

No utilices el mismo cuentagotas para distintos reactivos, puesto que pueden contaminarse o dar lugar a reacciones peligrosas.

No hagas trasvases de productos a otras botellas que no estén bien etiquetadas.



No debes jugar con el material ni con los productos químicos. Mientras los utilices, deja los tapones siempre boca arriba. Después de su uso, cierra de inmediato los envases.

Mantén el espacio de trabajo limpio y ordenado.

Los productos químicos pueden ser peligrosos; por eso, antes de usarlos, lee atentamente las etiquetas de seguridad para conocer sus riesgos y las medidas preventivas que hay que tener en cuenta.

Cuando manejes productos corrosivos, hazlo con cuidado para evitar que salpiquen el cuerpo o la ropa. Evita tocar, oler o probar cualquier material químico o biológico.

Deposita los restos de materiales sólidos inservibles en los recipientes adecuados.

Consulta antes de arrojar los líquidos sobrantes por la pila. Algunos productos pueden ser peligrosos para el medioambiente y sus residuos deben ser tratados de forma especial.

### ETIQUETAS DE SEGURIDAD PARA PRODUCTOS QUÍMICOS



Inflamable



Muy tóxico



Nocivo o irritante



Explosivo



Comburente



Corrosivo

## El trabajo de campo

No siempre es posible o resulta muy complicado reproducir en el laboratorio lo que se desea investigar mediante el método científico. En estos casos es necesario observar y recoger datos en el lugar donde ocurren los hechos. Esta labor es lo que llamamos **trabajo de campo**.

Hay áreas como, por ejemplo, la astronomía o la ecología, en las que no es posible la experimentación y que, por tanto, se basan principalmente en la observación y el análisis de los datos recogidos.

Cuando se realiza un trabajo de campo es muy importante tener claros los pasos a seguir, es decir, llevar un guion. También es imprescindible contar con un buen plano del área, además de mapas topográficos, geológicos, de vegetación de la zona, etc.

Se utilizan diversos **instrumentos** o **herramientas** para recoger la información y poder resolver el problema planteado en la investigación.

- En este tipo de investigaciones también se utilizan las guías de campo. Busca información y explica para qué sirven.
- Piensa en un entorno natural cercano a tu localidad. Puede ser un bosque, una playa, un parque, etc., según donde vivas. Explica qué instrumentos te llevarías para recoger datos y registra tus observaciones en una página de un cuaderno de campo.

El **cuaderno de campo** permite registrar todo lo que se observa durante la investigación para luego estudiar y analizar los resultados. Se anotará el lugar, la fecha, el tiempo que hace en ese momento, las características del relieve, el tipo de ecosistema y la fauna y la vegetación que se observa. Si lo que se investiga es, por ejemplo, el comportamiento de un animal, se anotará, además del lugar y la fecha, aspectos tales como qué come, qué sonidos hace, cuándo duerme, si se comporta de forma agresiva o no, etc.

Una parte importante del cuaderno de campo son las ilustraciones a mano alzada que se realizan en el lugar, como puede ser un plano del entorno, el perfil de un animal o una planta o cualquier detalle.



Algunos de los instrumentos que más se utilizan son la brújula, el GPS, la lupa, los prismáticos y el telescopio.



Otras herramientas que se utilizan son fotografías y grabaciones, tanto de vídeo como de audio. Se recoge así información de los objetos, los sonidos, etc., y se facilita el análisis posterior de todo lo observado.



## Grandes personalidades de la ciencia

Muchas personas han destacado por su trayectoria científica a lo largo de la historia, ayudando al progreso del conocimiento en biología, geología y ciencias ambientales.



### Hipócrates de Cos (460 a. C.-370 a. C.)

#### Médico

Considerado el padre de la medicina occidental, estudió medicina, filosofía y otras materias, y fundó una escuela en Cos, Grecia.

Su método se basaba en la observación y la experiencia para el estudio de las enfermedades, atribuyendo su causa a fenómenos naturales y no a intervenciones de los dioses como creían sus contemporáneos.

También consideró que la salud dependía de una dieta adecuada, aire fresco e higiene personal. Además, se le atribuye el juramento que lleva su nombre, el juramento hipocrático, cuyo contenido general sigue vigente hoy en día y es una declaración tradicional en el inicio de la práctica médica.

### Edward Jenner (1749-1823)

#### Médico

Llamado el padre de la inmunología, usó por primera vez la ciencia para prevenir una enfermedad, desarrollando en 1796 la primera vacuna de la historia.



Nacido en Inglaterra, la Asamblea Nacional francesa le otorgó esa ciudadanía en 1800 por sus grandes descubrimientos y avances científicos.

Descubrió la vacuna de la viruela inoculando material infectado de una persona con viruela bovina a un niño de ocho años, que le provocó solo algo de fiebre, pero no una enfermedad grave. Más adelante, volvió a inocularle con viruela humana y comprobó que no desarrollaba la enfermedad. A partir de ahí, la práctica de la vacunación se fue extendiendo a todo el mundo.

### Louis Pasteur (1822-1895)

#### Químico y bacteriólogo

Estudió en París, fue profesor de Química en la Universidad de Estrasburgo y dirigió el Instituto Louis Pasteur desde su inauguración en 1888. Descubrió que algunos alimentos se estropeaban por la fermentación debida a la presencia de microorganismos. Calentó esas sustancias para eliminarlos, inventando así la pasteurización, un proceso muy usado en la actualidad.



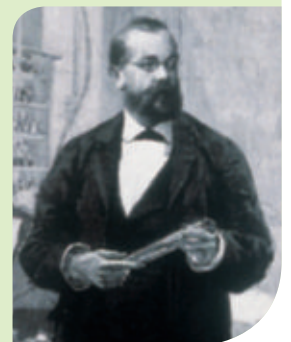
También formuló la teoría germinal de las enfermedades infecciosas, según la cual su causa es un ente vivo microscópico capaz de propagarse entre las personas. Además, descubrió que las cepas debilitadas de una enfermedad hacen que se desarrolle inmunidad contra ellas.

### Robert Koch (1843-1910)

#### Médico y microbiólogo

Nacido en Alemania, fue un bacteriólogo que sentó las bases de la microbiología médica moderna. En 1880 ingresó como director del laboratorio bacteriológico del Departamento Imperial de Salud de Berlín, donde descubrió la bacteria de la tuberculosis en 1882. Un año más tarde, se le atribuyó el descubrimiento de la bacteria del cólera, ignorando el trabajo previo de Filippo Pacini, que ya la había descubierto en 1854.

Investigó también los métodos de cultivo, la identificación y el control de las bacterias en el laboratorio. Recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1905 y enunció los postulados de Koch, que vinculan una enfermedad con el patógeno que la causa.





### Inge Lehmann (1888-1993)

#### Sismóloga

Sismóloga danesa que descubrió en 1936 la discontinuidad de Lehmann, que separa el núcleo externo líquido del núcleo interno sólido de la Tierra.

El descubrimiento fue muy importante, ya que hasta entonces se creía que la Tierra era hueca. Ayudó a establecer dos estaciones sismológicas en Groenlandia y participó en el montaje de una red de sismógrafos en Copenhague. En 1928 fue designada jefa del Departamento de Sismología del Real Instituto Geodésico Danés, que dirigió durante 25 años.

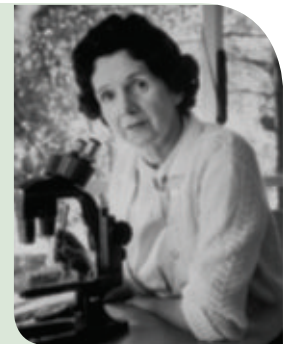
Lehmann se basó en el análisis de las ondas sísmicas para poder demostrar su teoría, recogiendo datos de sismógrafos de varios puntos del mundo.

### Rachel Carson (1907-1964)

#### Bióloga y ambientalista

Nacida en Pensilvania (EE. UU.), publicó su primer artículo con once años. Comenzó sus estudios en Literatura Inglesa, pero cambió y en 1929 se licenció como bióloga.

Continuó estudiando Zoología y Genética en la Universidad Johns Hopkins. En 1935 obtuvo un puesto en el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU. como científica y editora. Carson comenzó a investigar sobre el DDT y sus efectos nocivos y en 1962 publicó su libro *Primavera silenciosa*, con el que contribuyó a promover políticas y conductas para preservar el medioambiente. Con su libro y su testimonio ayudó al desarrollo del movimiento filosófico y político que hoy llamamos ecologismo.



### Rita Levi-Montalcini (1909-2012)

#### Neuróloga

Estudió Medicina en la Universidad de Turín (Italia). Se licenció en 1936 y se especializó en Neurología y Psiquiatría. Cuando en la Segunda Guerra Mundial se prohibió a los judíos practicar cualquier carrera, montó un laboratorio en su habitación para seguir trabajando. En 1947 ingresó como investigadora asociada en la Universidad Washington de Saint Louis, Missouri.

A su vez, presidió el Instituto de Biología Celular en Roma. Recibió el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1986, compartido con Stanley Cohen, por descubrir el factor de crecimiento nervioso, una proteína que estimula el desarrollo y crecimiento del sistema nervioso.



### Françoise Barré-Sinoussi (1943)

#### Viróloga e inmunóloga

Inició su carrera como investigadora en el Instituto Nacional de la Salud y la Investigación Médica y posteriormente pasó al Instituto Pasteur. Dos años después de la detección de los primeros casos de sida en Estados Unidos, un grupo de especialistas encabezado por Barré-Sinoussi y Luc Montagnier descubrió el agente causante de la enfermedad, el VIH.

En 2008 les concedieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por este descubrimiento. Su carrera está centrada en la investigación del sida, tanto con trabajos destinados a la obtención de una vacuna como a la prevención de la enfermedad y a la lucha contra la infección.



Esta selección representa a algunas de las personas más relevantes relacionadas con los contenidos de tu libro. En las unidades encontrarás más. ¿Puedes tú añadir algún ejemplo?

# 1

## El cuerpo humano



### Un interior asombroso

Jaime ha ido de visita al Museo Nacional del Prado. Mientras escuchaba a la guía explicar cada una de las impresionantes obras, se le iba ocurriendo una peculiar idea...

¿Existe algo más asombroso que nuestro propio cuerpo?

Las personas somos seres vivos muy complejos y nuestro interior está muy bien organizado. Casi nada está dispuesto al azar.

¿No sería increíble plasmar las diferentes formas, tamaños y colores de las estructuras que forman el interior de nuestro cuerpo para poder admirarlas como en una galería de arte?

Mañana mismo va a proponerlo en su clase de Biología.

RETO

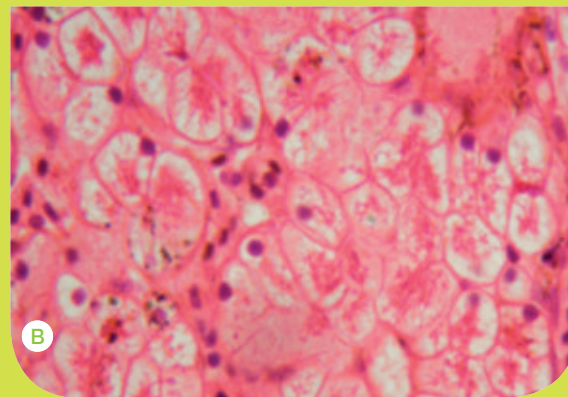
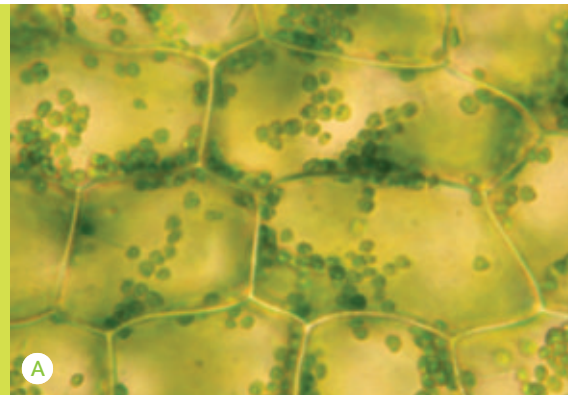
**Realizar una  
exposición  
artística sobre el  
cuerpo humano**

3 SALUD  
Y BIENESTAR



## HAZ MEMORIA

- ¿Cuáles son las unidades básicas que forman los seres vivos?
- ¿Cómo se clasifican los seres vivos en función del número de células que los constituyen?
- ¿Qué es una célula eucariota? ¿En qué se diferencia de la célula procariota?
- **INTERPRETO LA IMAGEN.** Identifica el tipo de célula eucariota que muestra cada fotografía de la derecha, sabiendo que pertenecen a dos seres vivos diferentes. ¿Qué estructuras de las células reconoces en las imágenes?
- ¿Crees que todas las células de nuestro cuerpo son iguales? Razona tu respuesta.



- Todos los seres vivos realizan tres funciones vitales. Describe en qué consiste cada una de ellas.
- ¿Qué tipo de nutrición y de reproducción tenemos las personas? Explica por qué.
- Señala un órgano, sistema o aparato relacionado con cada una de las funciones vitales.

## Con este reto vas a contribuir a...

«Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades». (ODS 3)

Para que una población pueda llevar una vida saludable, es muy importante que todos sus integrantes conozcan su cuerpo y así puedan entender cómo es y cómo funciona. Este bienestar es esencial para el desarrollo sostenible.

Vuestra exposición ayudará a las personas que la visiten a comprender mejor la organización de su organismo a través de una información atractiva y visual que favorecerá su entendimiento.

## EN ESTA UNIDAD...

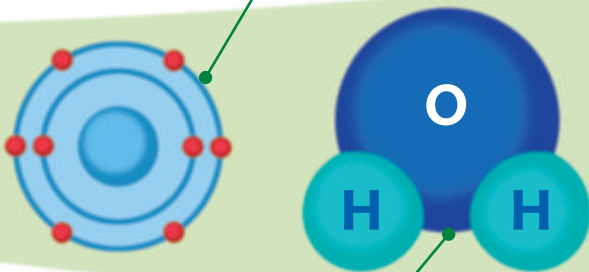
- 1 Los niveles de organización
- 2 Las células humanas
- 3 La diferenciación celular
- 4 Los tejidos del cuerpo humano
- 5 Órganos, aparatos y sistemas según las funciones vitales

# 1. Los niveles de organización

## RETO

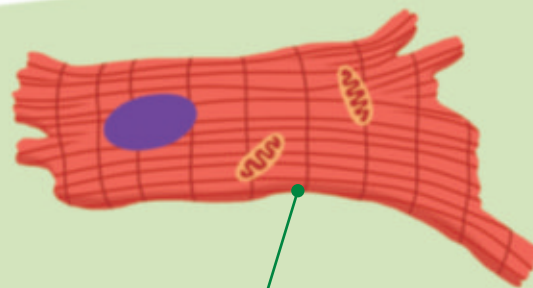
- 1 Igual que un museo está dividido en diferentes salas, vuestra exposición puede estar distribuida según los niveles de organización de la materia viva. ¿Cuál es el primer nivel con vida? ¿Por qué? ¿Cuántas salas o zonas diferentes tendríais entonces?
- 2 Repartíos en grupos para decidir qué nivel de organización va a exponer cada uno. Escoged a uno o dos compañeros o compañeras que harán de guía de cada zona de la exposición. Preparad un informe con toda esta organización y presentádselo a vuestro profesor o profesora.
- 3 Busca información sobre la función que llevan a cabo los principales bioelementos y biomoléculas presentes en las personas. Haz un breve resumen.
- 4 Ordena de menor a mayor nivel de organización: estómago, niño, carbono, piel, aparato digestivo, proteína, esqueleto y glóbulo rojo.
- 5 **INTERPRETO LA IMAGEN.** Observa la gráfica de la página de la derecha que indica los tamaños de varios elementos de la materia. Indica la equivalencia en metros de una micra ( $\mu\text{m}$ ) y un nanómetro (nm).  
¿Qué niveles de organización son observables con el microscopio óptico? ¿Y cuáles pueden verse a simple vista?
- 6 Busca información y describe las diferencias entre el microscopio óptico y el microscopio electrónico.  
¿Por qué no se puede observar material vivo con un microscopio electrónico?

**Nivel atómico.** Está formado por los átomos de los elementos químicos que constituyen la materia viva, llamados **bioelementos**. Por ejemplo, un átomo de oxígeno (O).

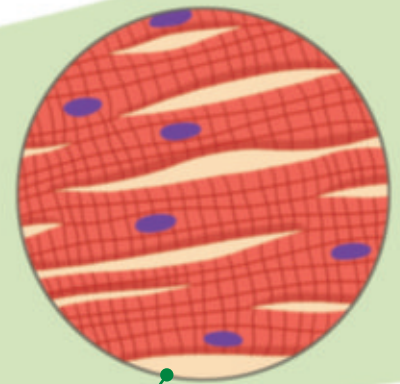


**Nivel molecular.** Formado por moléculas, que son el resultado de la unión de dos o más átomos mediante enlaces químicos. Por ejemplo, la molécula de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Las moléculas que forman parte de la materia viva se llaman **biomoléculas**. Pueden ser inorgánicas: agua y sales minerales; y orgánicas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Los seres humanos, como el resto de los seres vivos, somos organismos altamente organizados. Estamos formados a partir de partículas muy pequeñas y sencillas que se combinan y dan lugar a estructuras más complejas. Cada grado de complejidad en el que se organiza la materia viva constituye un **nivel de organización**. Cada nivel es estructural y funcionalmente más complejo que el anterior.



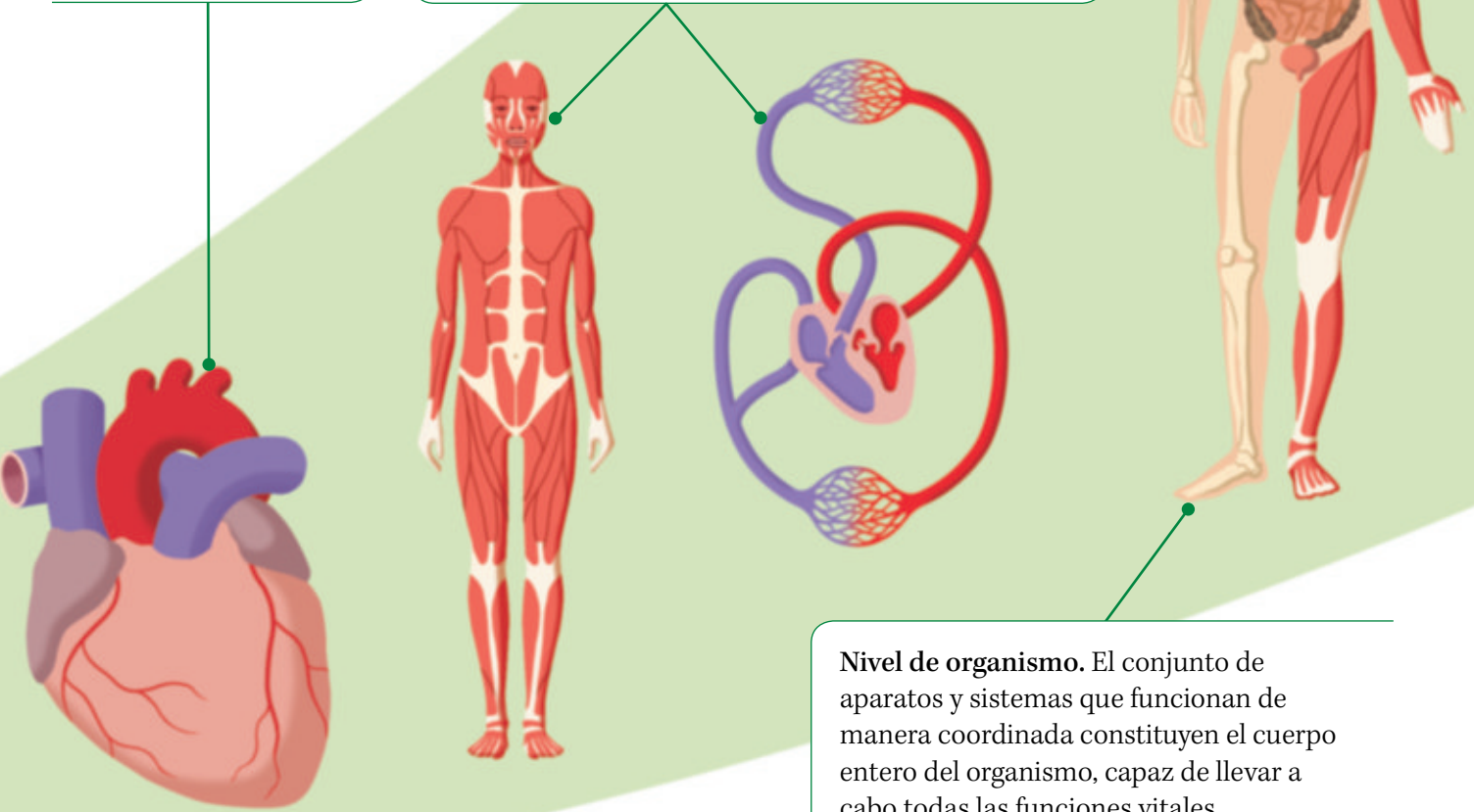
**Nivel celular.** Formado por diferentes estructuras, es el primer nivel con vida. Por ejemplo, la célula muscular. Las personas, como los demás seres vivos que están formados por muchas células, somos **pluricelulares**.



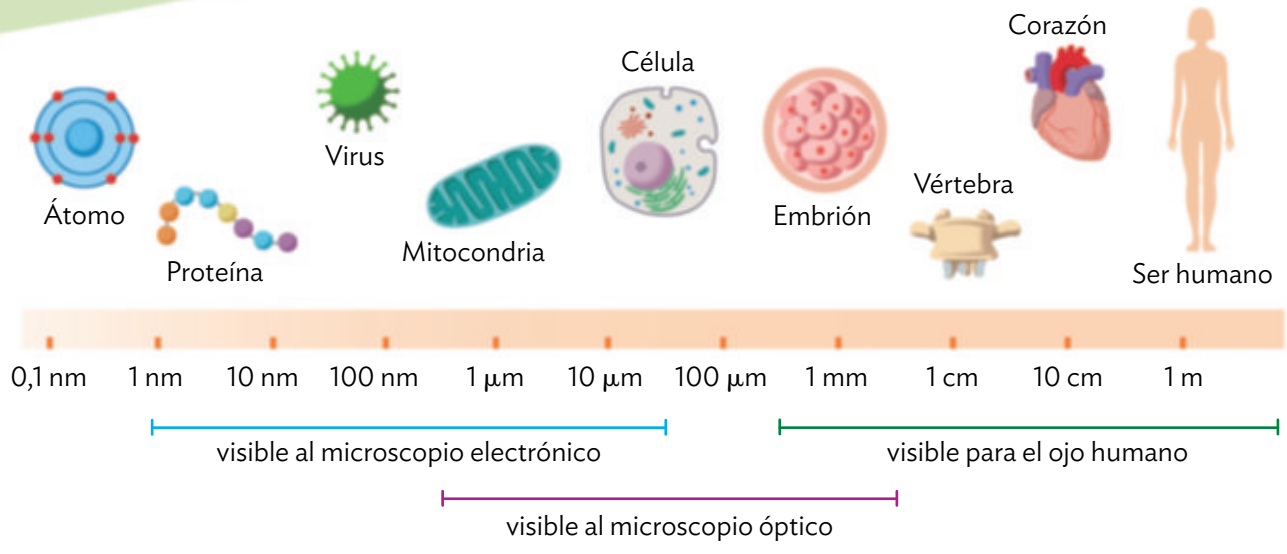
**Nivel de tejidos.** Formados por la unión de células con el mismo origen y que cooperan para llevar a cabo una o varias funciones. Por ejemplo, el tejido muscular, formado por células musculares.

**Nivel de órganos.**  
Formados por varios tejidos diferentes que se asocian para realizar una determinada función. Por ejemplo, el corazón.

**Nivel de sistemas y aparatos.** Cuando los órganos que se asocian para realizar coordinadamente una o varias funciones tienen una estructura parecida, es decir, están formados por un mismo tipo de tejido, constituyen un **sistema**. Por ejemplo, el muscular. Por el contrario, si los órganos que se asocian tienen una estructura distinta, constituyen un **aparato**. Por ejemplo, el aparato circulatorio.



**Nivel de organismo.** El conjunto de aparatos y sistemas que funcionan de manera coordinada constituyen el cuerpo entero del organismo, capaz de llevar a cabo todas las funciones vitales.



## 2. Las células humanas

### RETO

- 7 Pensad de qué manera podéis exponer este nivel, el celular. Algunas opciones pueden ser:
  - Modelo tridimensional de una célula. Podéis utilizar diferentes materiales: porexpán, plastilina, goma eva, etc. Si son reciclados, mucho mejor. En internet podéis encontrar modelos, pero os aconsejamos que hagáis uno propio y original.
  - Fotografías grandes y vistosas de cada orgánulo con una explicación sobre el mismo.
  - Vídeos sobre el descubrimiento y funcionamiento del microscopio óptico.
- 8 Según la teoría celular, la célula es la unidad anatómica, fisiológica y de origen de los seres vivos. Busca información sobre la teoría celular y explica el significado de estos términos.
- 9 Investiga qué relación existe entre ribosomas, retículo endoplasmático, aparato de Golgi y vesículas.
- 10 ¿Qué papel desempeña el citoesqueleto en la célula? ¿Qué órganos del cuerpo humano crees que realizan una función similar al citoesqueleto?

La **célula** es la unidad con vida más sencilla capaz de realizar las funciones de nutrición, relación y reproducción. Las células humanas son **eucariotas** (de *eu*, 'verdadero', y *Karyon*, 'núcleo') de tipo **animal**. Estas células tienen un **núcleo** dentro del cual se encuentra protegido el material genético, a diferencia de las procariontas, que lo tienen disperso en el citoplasma.

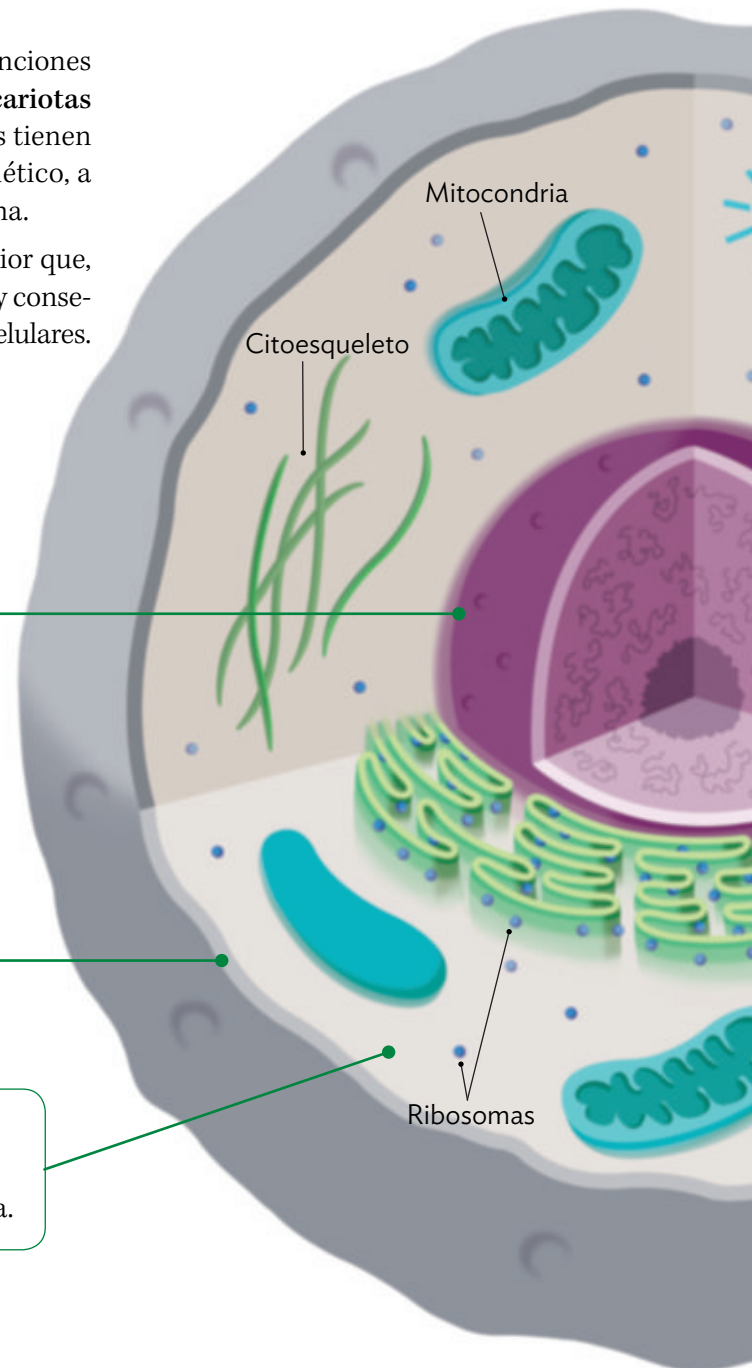
Son células **heterótrofas**, es decir, incorporan sustancias del exterior que, junto con oxígeno, son utilizadas por la célula para obtener energía y conseguir los materiales necesarios para crecer y renovar las estructuras celulares.

**Núcleo.** Suele tener forma esférica. Está rodeado por una **envoltura** doble perforada por numerosos **poros**, que permiten el intercambio de sustancias con el resto de la célula. En el núcleo se distingue:

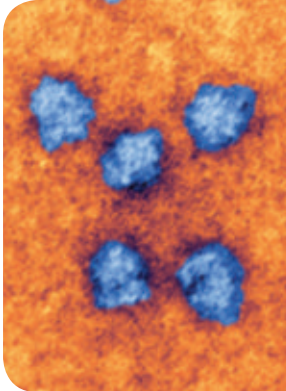
- **Nucleoplasma.** Líquido interno del núcleo.
- **Nucleolo.** Estructura esférica sin membrana en la que se fabrican los ribosomas.
- **Cromatina.** Conjunto de filamentos muy largos formados de ADN unido a proteínas que constituyen el material genético de la célula.

**Membrana celular o plasmática.** Es una capa delgada que envuelve la célula y la protege. Posee unos receptores que permiten a las células identificarse entre sí y regulan la entrada y salida de sustancias.

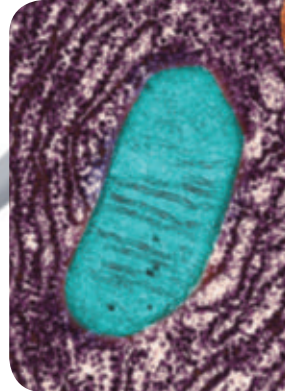
**Citoplasma.** Abarca el medio interno líquido o **citósol**, donde se encuentran los **orgánulos celulares** y el **citoesqueleto**. En el citoplasma tienen lugar diferentes reacciones químicas de la célula.



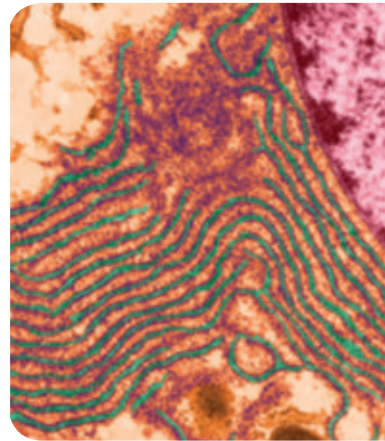
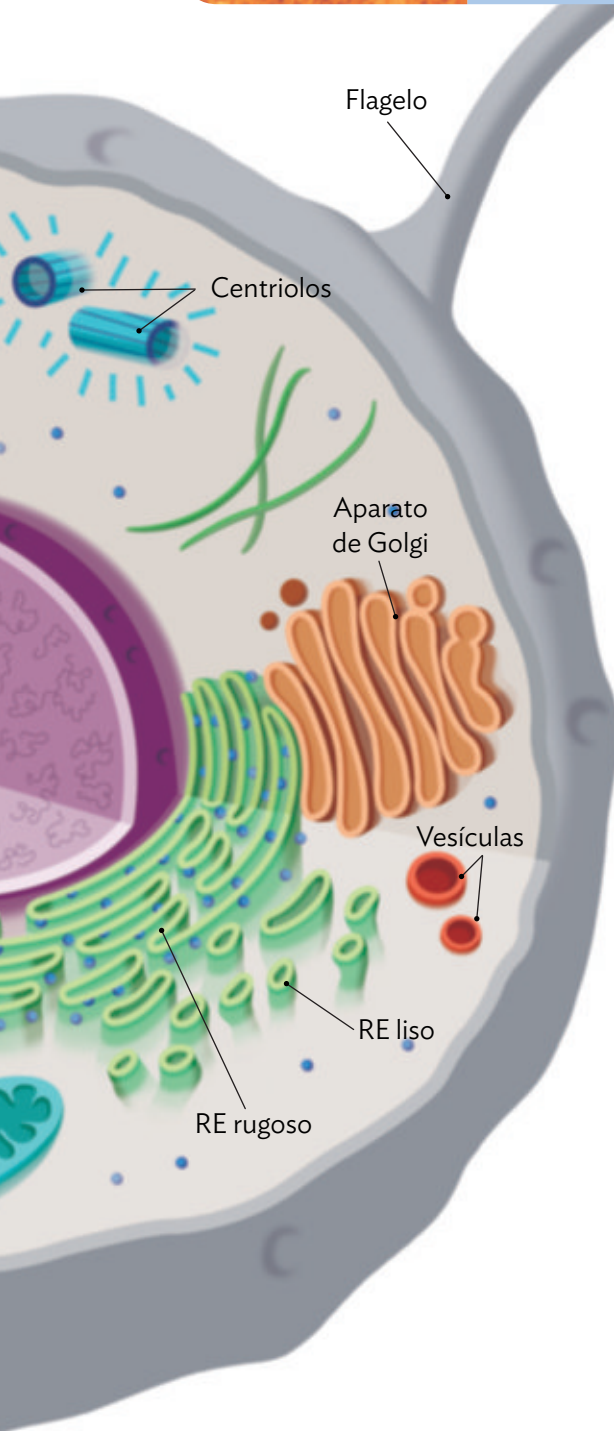
## Los orgánulos de una célula humana



**Ribosomas.** Partículas no membranosas formadas por dos subunidades. Intervienen en la fabricación de las proteínas. Se encuentran libres en el citoplasma y adosados a la envoltura nuclear o a las paredes del retículo endoplasmático rugoso.



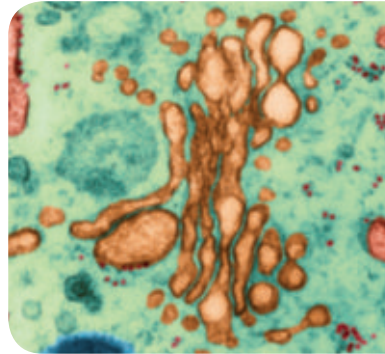
**Mitocondrias.** Orgánulos ovalados en los que se realiza la **respiración celular**, proceso por el cual se obtiene la energía de los nutrientes. Para ello utilizan oxígeno y producen dióxido de carbono, agua y energía.



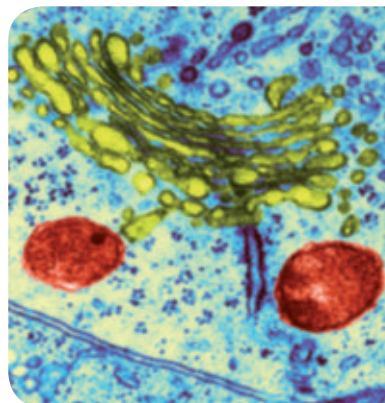
### Retículo endoplasmático (RE).

Conjunto de sacos y canales membranosos comunicados entre sí. Existen dos tipos:

- **RE rugoso.** Tiene ribosomas unidos a sus membranas. Participa en la síntesis, almacén y transporte de proteínas hasta el aparato de Golgi.
- **RE liso.** No tiene ribosomas. En él se produce la síntesis de lípidos.



**Aparato de Golgi.** Conjunto de sacos aplanados y superpuestos, llamados **cisternas**, rodeados de pequeñas bolsas o vesículas. Se encarga de acumular sustancias que provienen del retículo endoplasmático y de secretar al exterior estas sustancias por medio de las vesículas.



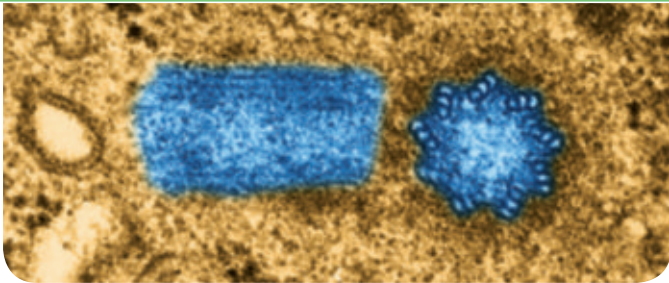
**Vesículas.** Sacos membranosos pequeños que almacenan, transportan o digieren diferentes sustancias.

Los **lisosomas** son vesículas procedentes del aparato de Golgi que contienen sustancias que digieren los nutrientes para obtener sustancias más sencillas.

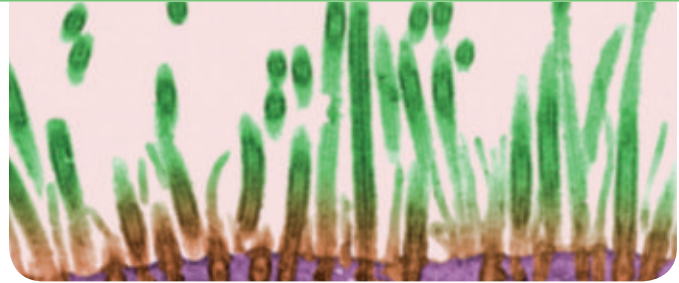
## 2. Las células humanas

### El citoesqueleto

Es un conjunto de filamentos proteicos que se distribuyen por el citoplasma generando una red. Sostiene a la célula, le da forma e interviene en los movimientos celulares. Forma diversas estructuras.



**Centrosoma.** Constituido por dos cilindros huecos, los **centriolos**, dispuestos de forma perpendicular. Intervienen en la formación de cilios y flagelos, en la organización del citoesqueleto y en la separación de los cromosomas durante la división celular.



**Cilios y flagelos.** Prolongaciones del citoplasma que aparecen en ciertas células que participan en el movimiento celular. Si son numerosos y pequeños, se llaman cilios. Por el contrario, si son largos y aparecen en pequeño número, se llaman flagelos.



### Observa células humanas al microscopio

Vas a realizar una preparación y observar células del epitelio bucal.

#### Material

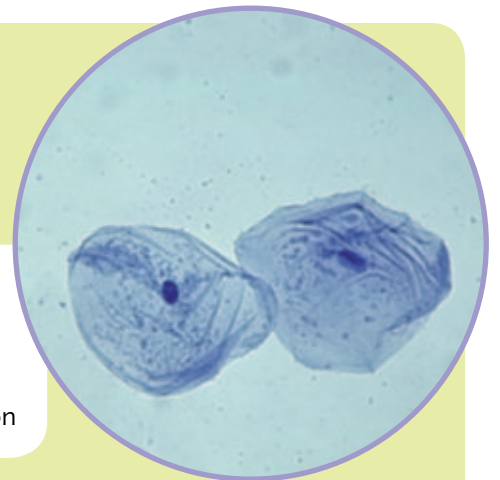
- Porta y cubreobjetos
- Mechero de alcohol
- Palillo plano
- Azul de metileno
- Microscopio
- Cubeta de tinción

#### Procedimiento

1. Con un palillo raspa la cara interna de tu mejilla. Extiende la muestra sobre el portaobjetos, añade una gota de agua y calienta unos segundos a la llama para que las células queden adheridas.
2. Añade unas gotas de azul de metileno y deja reposar tres minutos. Lava la muestra con agua con el fin de eliminar el exceso de colorante.
3. Coloca sobre la muestra un cubreobjetos y presiona para que no queden burbujas de aire.
4. Observa la muestra con diferentes aumentos, de menor a mayor.

#### Conclusiones

- 11 Calcula el número de aumentos al que ves la preparación. Para ello, multiplica el aumento del ocular por el del objetivo. Por ejemplo, una observación con un ocular 25x y un objetivo de 10x nos da 250 aumentos.  
Haz un dibujo de cada observación e indica las partes que ves en el de mayor aumento.
- 12 a) ¿Qué parte de la célula se tiñe más intensamente? ¿Qué zona de la célula tiene un aspecto más granuloso?  
b) ¿Por qué se observan las células separadas si forman un tejido?



**RETO**

- 13 Podéis completar la exposición del nivel celular realizando pósters sobre curiosidades como, por ejemplo, cuál es la célula más grande y la más pequeña de nuestro cuerpo, qué células viven durante más tiempo y cuáles menos, etc.
- 14 ¿Crees que una neurona y una célula de la piel tienen la misma información genética? ¿Por qué?
- 15 La gran mayoría de nuestras células se están renovando continuamente, entonces, ¿por qué crees que envejecemos?
- 16 ¿Qué son las células madre? Investiga sobre qué tipos de células madre se conocen actualmente según los distintos tipos celulares en los que pueden diferenciarse.
- 17 En la web de la Asociación Española Contra el Cáncer podéis encontrar mucha información sobre esta enfermedad. Realizad una presentación para colocar en vuestra exposición. Incidid en la importancia de conocer los factores de riesgo para la prevención del cáncer.

Las personas somos seres pluricelulares, nuestro cuerpo está formado por más de 30 billones de células. Pero no todas son iguales. En una persona adulta existen más de 200 tipos diferentes, cada una con una forma y un tamaño específicos. La forma que adoptan en los tejidos es muy variada y está relacionada con la función que realizan.

Las células del epitelio intestinal tienen una superficie llena de pliegues con el fin de aumentar la superficie de absorción.

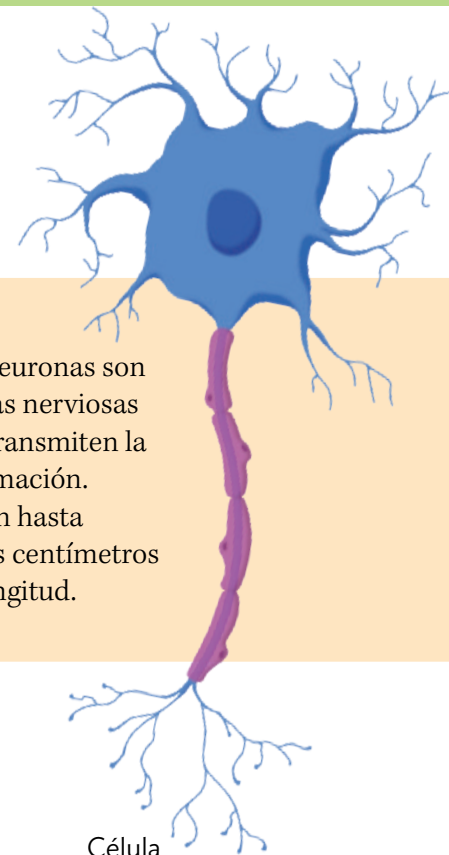
Miden unas 10 µm.



Las células musculares son alargadas y fusiformes, con capacidad de contracción y relajación muscular. Miden entre 10 y 100 µm de longitud.

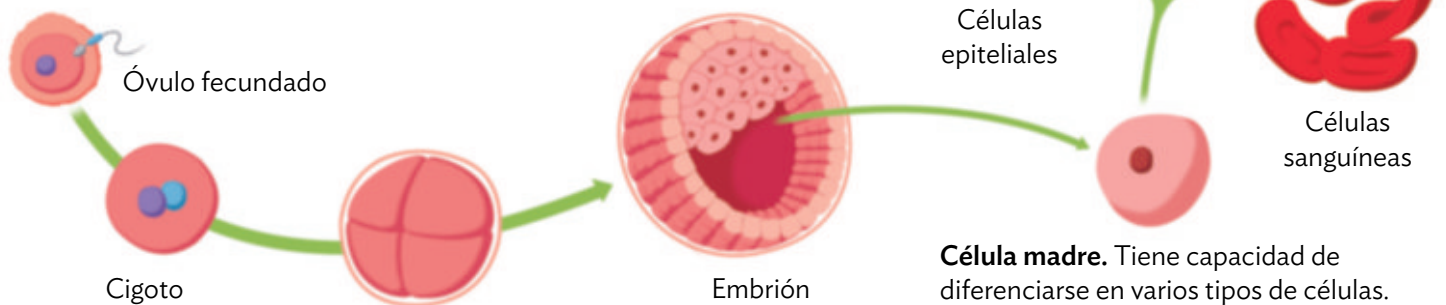


Las neuronas son células nerviosas que transmiten la información. Miden hasta varios centímetros de longitud.



Pero ¿cómo es posible que haya tantos tipos diferentes de células si todas proceden de una única célula inicial, el cigoto, y, por tanto, todas tienen la misma información heredada de sus progenitores?

Se debe a que las células, durante el desarrollo embrionario, se **especializan**, es decir, expresan una parte u otra de su información genética y adquieren una forma, un tamaño y una estructura determinados que les permiten desempeñar una función especializada en un tejido u órgano. Este proceso se llama **diferenciación celular**.



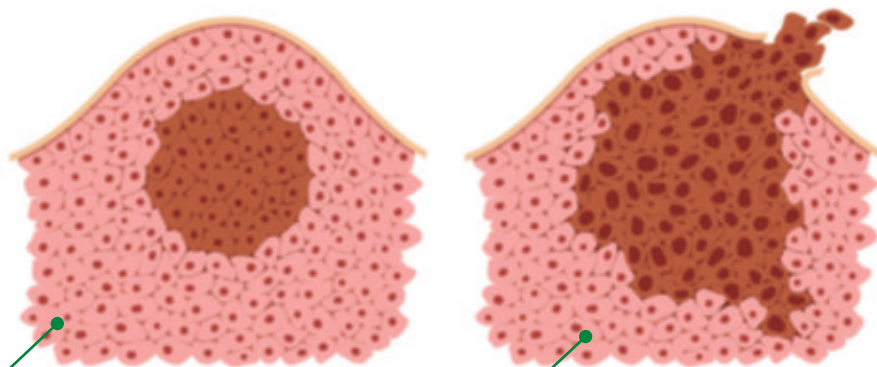
### 3. La diferenciación celular

#### Enfermedad asociada a las células: el cáncer

Algunas enfermedades se producen porque el material genético de la célula se altera, lo que puede modificar la morfología, la estructura y el funcionamiento celular.

Nuestras células están programadas para crecer, dividirse y morir. Pero a veces algunas células de un tejido pueden multiplicarse sin control y formar una acumulación de células denominada **tumor**.

El tumor es **benigno** si crece lentamente y solo lo hace en una parte del cuerpo, sin invadir otros tejidos.



El tumor es **maligno** y se denomina **cáncer** si invade los tejidos próximos y produce **metástasis**. La metástasis es la aparición de un nuevo tumor en otro órgano debido a que algunas células del tumor original se desplazan hasta allí y continúan multiplicándose.

Las causas que provocan o favorecen la aparición de un cáncer son múltiples. La mejor manera de disminuir su incidencia es la prevención y la detección temprana.



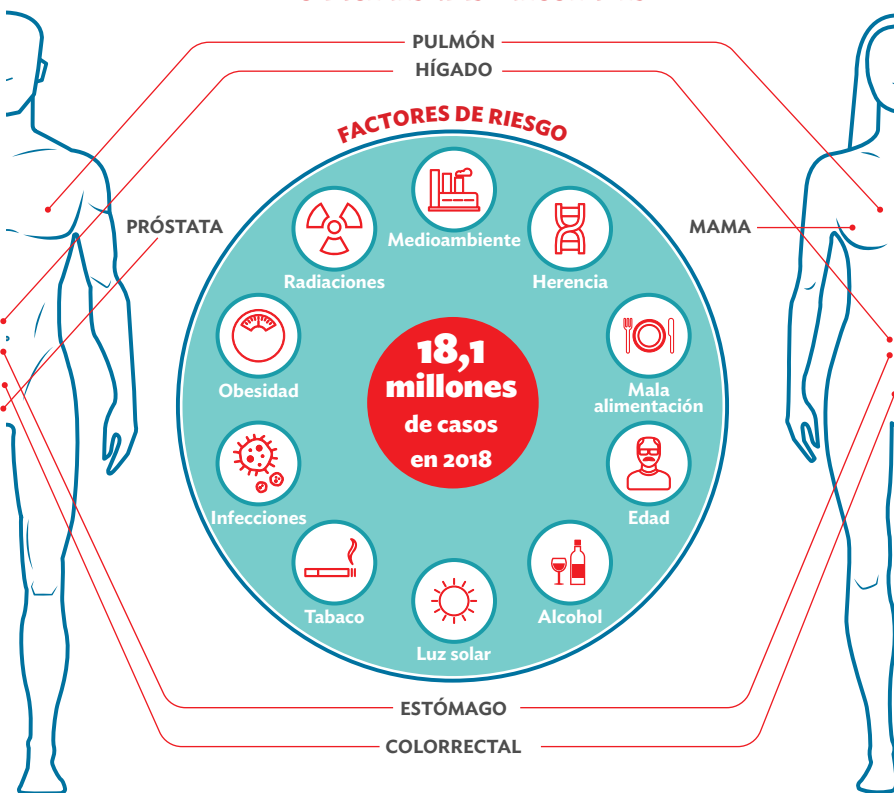
#### Los bulos sobre el cáncer

Según los expertos, el cáncer es la enfermedad sobre la que más bulos se difunden en internet y en las redes sociales.

Desde que el agua con bicarbonato en ayunas lo cura hasta que el cáncer es contagioso, continuamente circulan gran cantidad de falsas noticias sobre esta enfermedad.

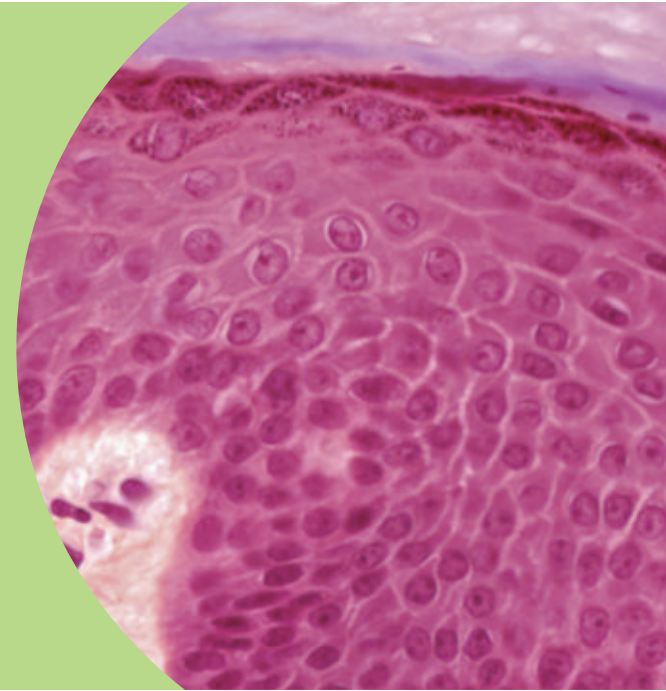
- ◆ Entra en la web *Salud sin bulos* y escribe en el buscador «cáncer». Elige cuatro de los bulos que más te hayan llamado la atención y haz un breve resumen.
- ◆ Debatid cuáles podrían ser las causas de la cantidad de bulos que se difunden sobre esta enfermedad.

#### CÁNCERES MÁS FRECUENTES



**RETO**

- 18 Una opción para la exposición de este nivel es presentar los tejidos con dibujos artísticos, como si fueran cuadros. Podéis buscar fotografías en internet (palabras clave: *atlas tejidos humanos*) o fijaros en las imágenes de estas páginas y reproducirlas utilizando óleos, témperas, lápices de colores, rotuladores, etc.
- 19 **INTERPRETO LA IMAGEN.** La imagen pertenece a la epidermis. ¿Por qué crees que las células de este tejido están pegadas unas a otras sin que apenas exista espacio intercelular entre ellas? ¿Son todas iguales? ¿A qué crees que se debe su forma? ¿Cuáles son las células más viejas? ¿Y las más jóvenes?
- 20 ¿Qué orgánulos celulares estarán especialmente desarrollados en las fibras musculares? ¿Y en las células del epitelio glandular?
- 21 Las lesiones deportivas que se producen en los cartílagos son más difíciles de curar que las que se producen en los huesos. Investiga a qué es debido.



En los seres humanos se distinguen cuatro tipos de tejidos: **muscular**, **epitelial**, **nervioso** y **conectivo**.

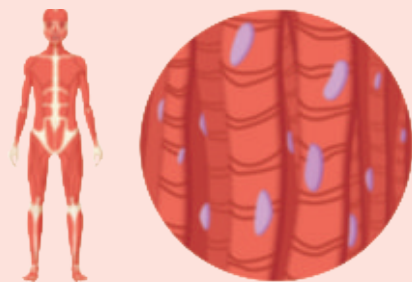
## El tejido muscular

Está constituido por células alargadas llamadas **fibras musculares** o **miocitos**, que contienen proteínas fibrilares que se acortan ante ciertos estímulos (contracción) y se alargan cuando cesan (relajación). Las células de este tejido están altamente diferenciadas.

### Músculo esquelético

Tiene un aspecto estriado y está constituido por células cilíndricas alargadas con varios núcleos. Su contracción es voluntaria.

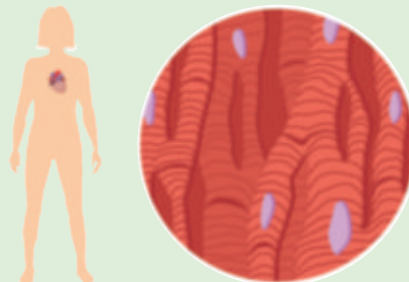
Forma los músculos esqueléticos que se insertan en los huesos.



### Músculo cardiaco

Constituido por células musculares con estrías transversales, con uno o dos núcleos y unidas entre sí formando una red. Su contracción es involuntaria.

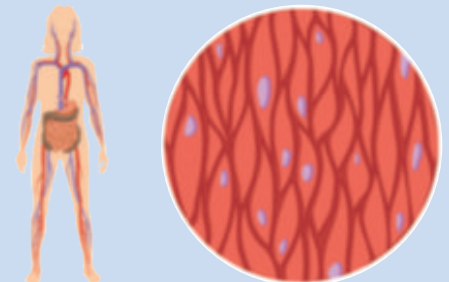
El músculo cardiaco o **miocardio** forma las paredes del corazón.



### Músculo liso

Está constituido por células alargadas con un solo núcleo. Su contracción es involuntaria.

Forma los músculos que rodean las paredes de los órganos internos, como el aparato digestivo, los vasos sanguíneos o la vejiga.



## 4. Los tejidos del cuerpo humano

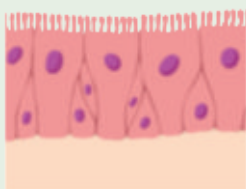
### El tejido epitelial

Está formado por una o varias capas de células, dispuestas unas al lado de otras sin dejar espacios entre ellas. Sus células están poco diferenciadas. Hay dos tipos de epitelios: **de revestimiento** y **glandular**.

**Epitelios de revestimiento.** Recubren superficies externas e internas del cuerpo. Su principal función es establecer una barrera para proteger, delimitar y regular el intercambio de sustancias.

#### Una sola capa de células

Por ejemplo, los **endotelios** que revisten los vasos sanguíneos y los alveolos pulmonares.



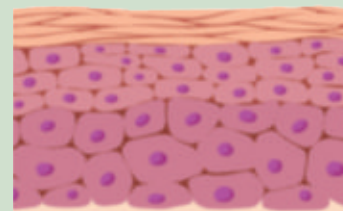
Y las **mucosas** que recubren y protegen las cavidades internas, como el interior del tubo digestivo o de las vías respiratorias.

#### Varias capas de células

Por ejemplo, la **epidermis**. Las capas más externas están constituidas de células aplanadas y muertas, que se desprenden continuamente.

En las capas más internas hay células vivas que están en continua división.

Recubre la parte externa de la piel humana y tiene función protectora.



**Epitelios glandulares.** Están formados por células especializadas en la secreción de sustancias. Estas células se agrupan formando glándulas.

**Exocrinas.** Secretan productos al exterior del cuerpo o a cavidades internas del organismo a través de conductos. Por ejemplo, las glándulas salivales.



**Endocrinas.** Carecen de conducto secretor, por lo que vierten sus productos, llamados **hormonas**, directamente a la sangre. Por ejemplo, la glándula tiroidea.



### El tejido nervioso

Se encarga de la transmisión de las señales nerviosas. Está formado por las **neuronas** y las **células de la glía**.

**Microglía.** Protege de infecciones y elimina las células dañadas.

**Oligodendrocito.** Forma una vaina protectora en las prolongaciones de las neuronas.

**Neurona.** Célula altamente diferenciada que ha perdido la capacidad de división.

**Astrocito.** Proporciona nutrientes a las neuronas a través de los capilares sanguíneos.

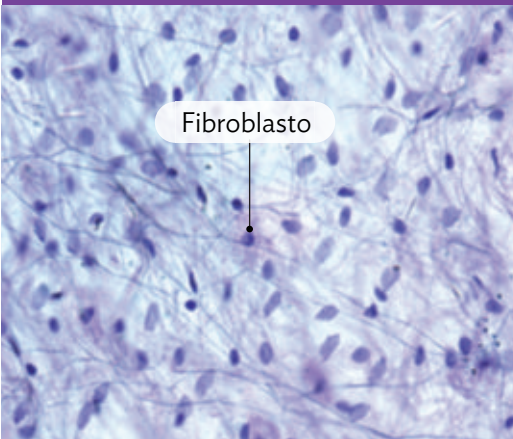
Capilar sanguíneo

## El tejido conectivo

Los diferentes tipos de tejidos conectivos están repartidos por todo el cuerpo. Su principal función es de sostén, ya que rellenan y unen tejidos entre sí, sirven de soporte al organismo y protegen los órganos.

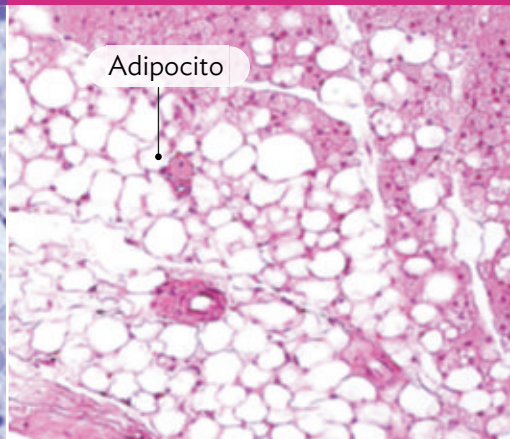
Están formados por células separadas unas de otras, numerosas fibras proteicas fabricadas por las células y una sustancia intercelular o **matriz** que rellena los espacios entre células y fibras.

### Tejido conjuntivo



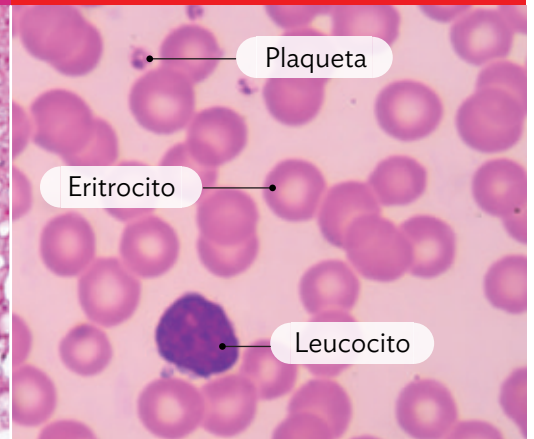
Puede tener una matriz laxa, como en la dermis y en el espacio entre órganos. O más densa, como en tendones y ligamentos. Mantiene unidos los tejidos y los órganos.

### Tejido adiposo



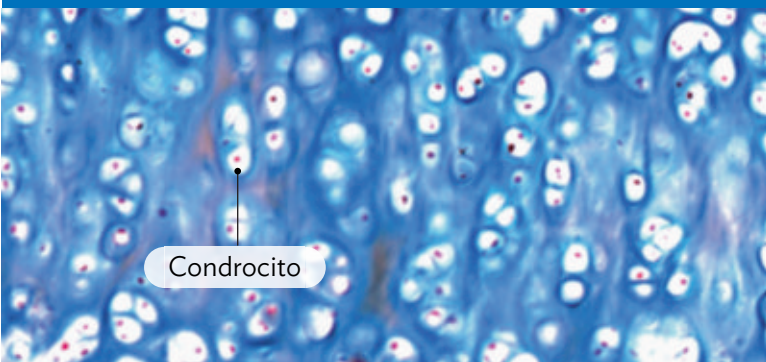
Su matriz es escasa. Las células acumulan grasa. Actúa como protector, reserva energética y aislante térmico. Se encuentra en la piel, entre los músculos y alrededor de los órganos internos.

### Tejido sanguíneo



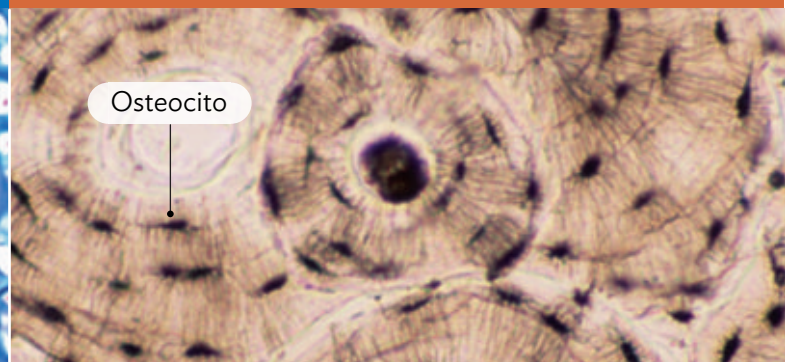
Su matriz se denomina plasma, es líquida y carece de fibras. Su función es transportar sustancias por el organismo. Se encuentra en arterias, venas y capilares.

### Tejido cartilaginoso



Su matriz es más o menos sólida y elástica con fibras. Es el principal componente del esqueleto del embrión. En los adultos se encuentra en las articulaciones de los huesos y en los cartílagos de la nariz, la tráquea y el pabellón auricular.

### Tejido óseo

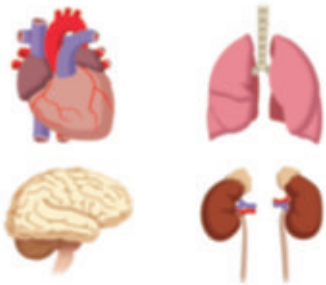


Su matriz es sólida y está mineralizada, compuesta fundamentalmente de sales de calcio y fósforo, lo que le permite soportar grandes pesos sin doblarse ni romperse. Hay dos tipos de tejido óseo: esponjoso y compacto. Constituye los huesos del esqueleto.

## 5. Órganos, aparatos y sistemas según las funciones vitales

### RETO

- 22 En este último nivel, lo importante es transmitir la idea de que todas las estructuras de nuestro cuerpo están siempre al servicio de una determinada función. Pensad la mejor manera de reflejar en vuestra exposición los órganos, aparatos y sistemas que intervienen en cada una de las funciones vitales que realizamos las personas.
- 23 Investiga y explica qué células y tejidos conforman un órgano como la lengua.
- 24 ¿Qué aparatos intervienen en la función de nutrición? Nombra un órgano de cada uno de ellos.
- 25 ¿Qué órganos, aparatos y sistemas de tu cuerpo utilizas para jugar un partido de baloncesto? Explica la función de cada uno.

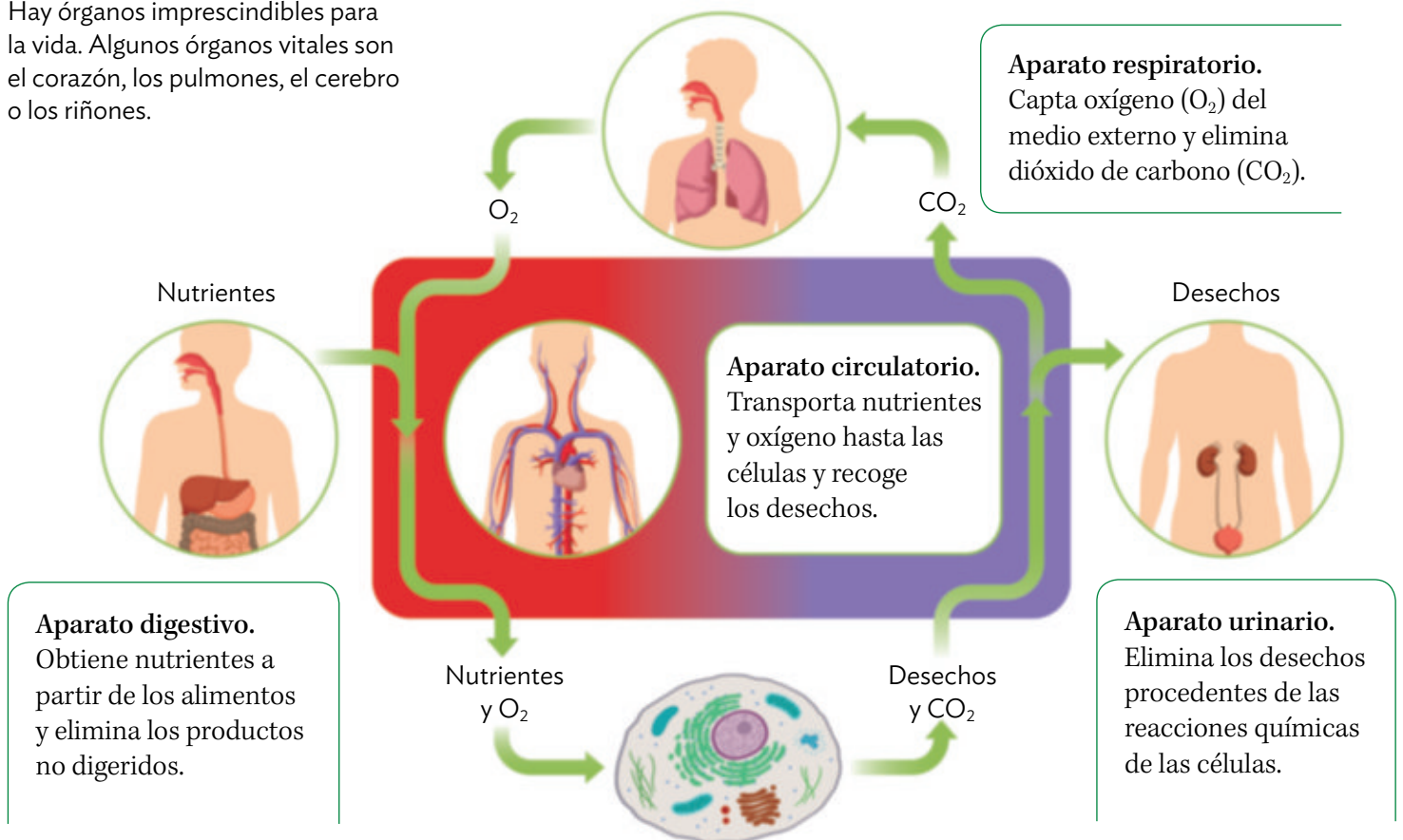


Los órganos, sistemas y aparatos del cuerpo humano se pueden agrupar según la función vital en la que participan.

### La función de nutrición

A través de la nutrición las personas incorporamos sustancias del exterior y las transformamos en materia para formar estructuras y en energía para mantener las funciones vitales.

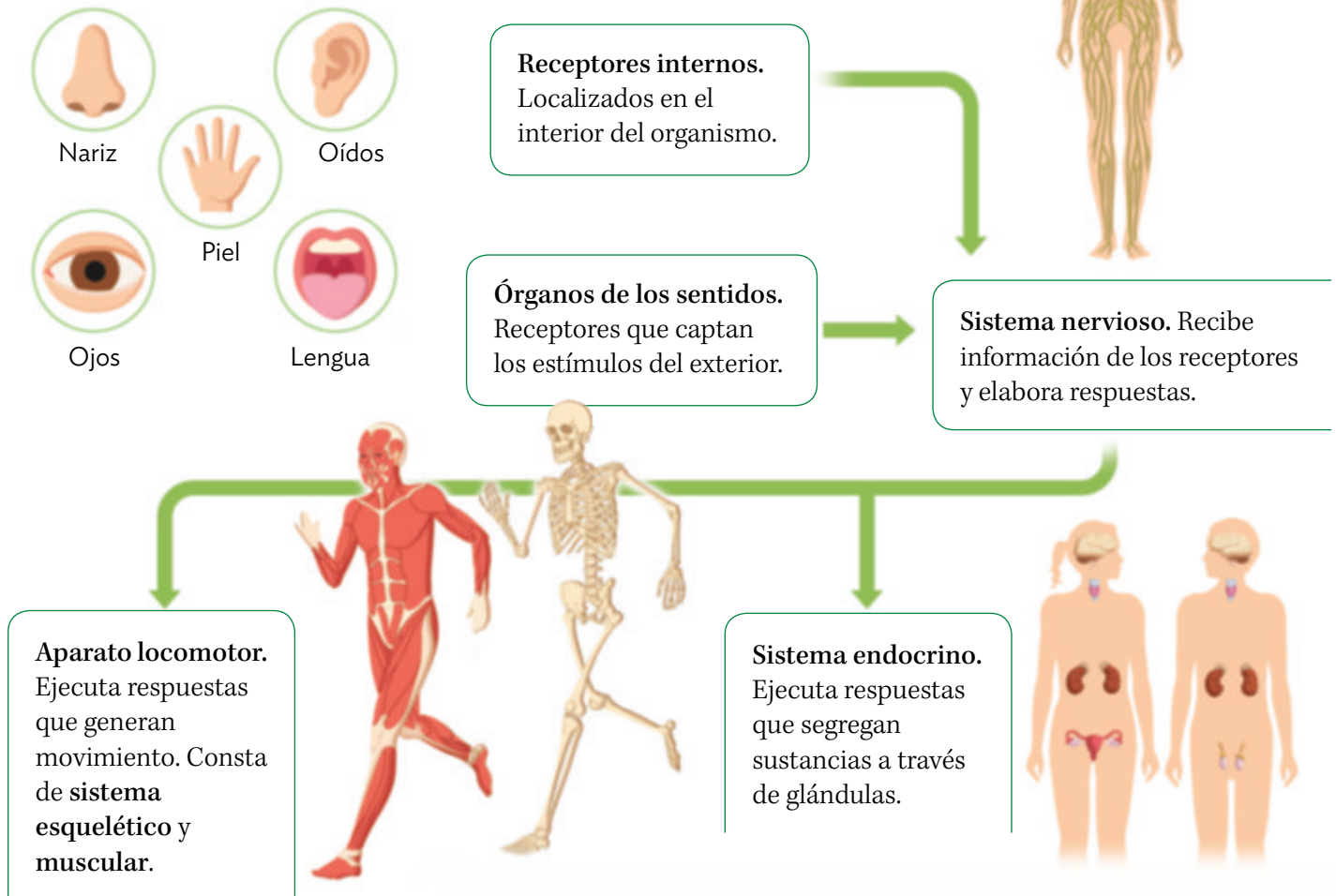
Hay órganos imprescindibles para la vida. Algunos órganos vitales son el corazón, los pulmones, el cerebro o los riñones.



## La función de relación

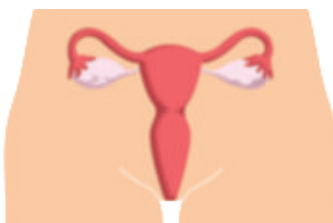
Mediante la función de relación recibimos información del medio externo o interno y elaboramos respuestas adecuadas.

Esta función incluye la percepción de los cambios del entorno y todos los procesos que controlan el normal funcionamiento interno del organismo (la respiración, el latido del corazón, el crecimiento, etc.).



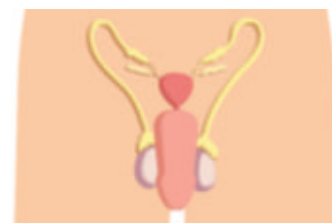
## La función de reproducción

Mediante la función de reproducción las personas fabricamos gametos y tenemos descendientes semejantes a nosotros mismos. Esto garantiza la supervivencia de nuestra especie.



Aparato reproductor femenino

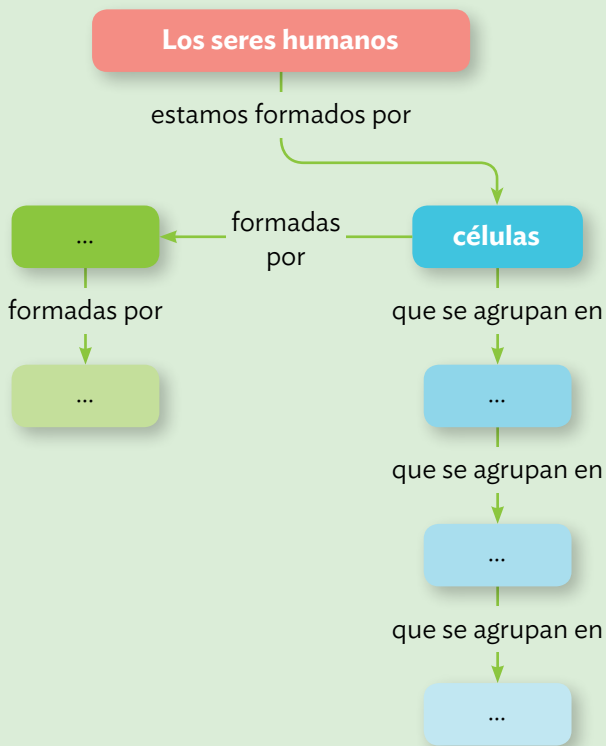
**Aparatos reproductores.**  
Se encargan de producir los gametos que tras la fecundación originarán un nuevo individuo. Están constituidos por diversos órganos externos e internos.



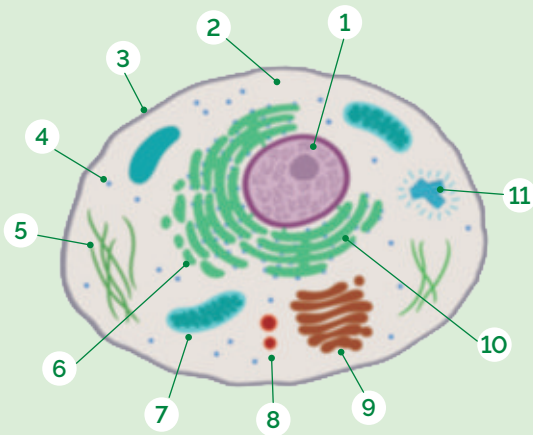
Aparato reproductor masculino

## ORGANIZO LO APRENDIDO

- 26 **MAPA CONCEPTUAL.** Copia y completa en tu cuaderno. Pon un ejemplo de cada nivel.



- 27 **DIBUJO.** Identifica cada número con un elemento de la célula.



- 28 **TABLA.** Copia y completa la siguiente tabla sobre las estructuras de la célula.

Estructura	Descripción	Función
Membrana	...	...
...	Esfera rodeada por...	...
...	...	...

- 29 Relaciona cada orgánulo con su función.

### ORGÁNULOS

mitocondrias – aparato de Golgi – lisosomas  
– ribosomas – retículo endoplasmático liso  
– retículo endoplasmático rugoso

### FUNCIONES

digestión celular – síntesis de proteínas –  
obtención de energía – almacenamiento y  
secreción de sustancias – síntesis de lípidos  
– almacenamiento y transporte de proteínas

- 30 **VOCABULARIO.** Define los siguientes conceptos:

- Diferenciación celular
- Célula madre
- Tumor
- Cáncer

- 31 **TABLA.** Copia y completa la siguiente tabla sobre los tejidos humanos.

Tipo	Tejido	Función	Localización
Epitelial	...	...	...
	Glandular	...	...
Conectivo	...	...	...
	...	...	...
	Sanguíneo	...	...
	...	...	...
Muscular	Liso	...	...
	...	...	...
	...	...	...
Nervioso		...	...

- 32 **ESQUEMA.** Realiza un esquema en el que figuren las tres funciones vitales y los órganos, aparatos y sistemas que intervienen en cada una de ellas.

- 33 **Identifica** en este breve texto los diferentes niveles de organización:

*El hierro forma parte de la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos e indispensable para el transporte de oxígeno de los pulmones a los tejidos, como el muscular o el cartilaginoso.*

- 34 **BIOLOGÍA E HISTORIA.** Los primeros conocimientos sobre la célula datan del año 1665, fecha en la que Robert Hooke publicó los resultados de sus observaciones sobre los tejidos vegetales.



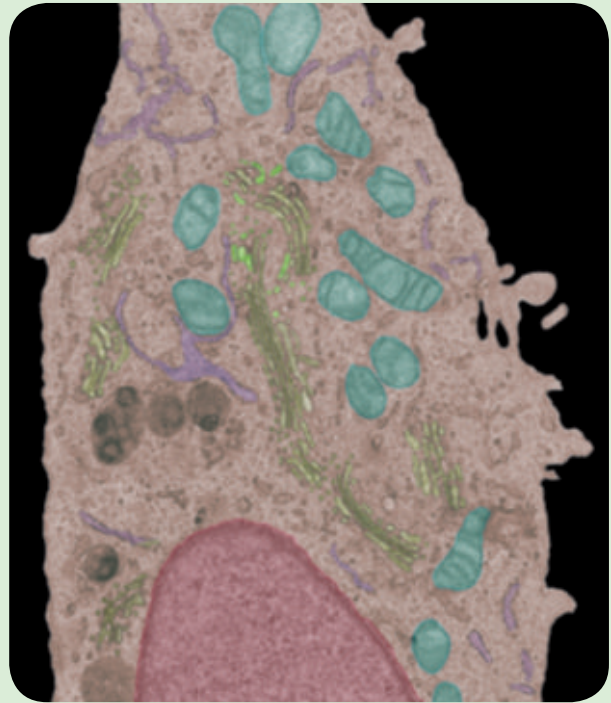
Durante el siglo XVIII apenas hubo avances en el conocimiento de la célula, se tuvo que esperar hasta el siglo XIX para estudiarla con más detalle y observar diferentes estructuras en su interior.

- **Realiza** una investigación sobre los principales descubrimientos de la célula y **elabora** un eje cronológico con dicha información, señalando la persona y la fecha del descubrimiento de los orgánulos o estructuras.
- ¿Por qué crees que se tardó tanto tiempo desde que Robert Hooke observa las primeras células hasta que se conoce la estructura de los diferentes orgánulos celulares?

- 35 Desde el punto de vista morfológico, ¿en qué se diferencian la membrana celular y la nuclear?

- 36 Si observamos al microscopio células musculares de una persona deportista, comprobaremos que tienen mayor número de mitocondrias que las de otra persona que apenas hace deporte. ¿A qué crees que es debido?

- 37 **Realiza** un dibujo esquemático de la célula de la fotografía y **señala** en ella todos los componentes que reconozcas.



- 38 ¿De qué factores crees que depende la variedad de formas de las células? **Busca** diferentes ejemplos y fotos de células humanas y **relaciona** su forma con la función que realizan.

- 39 ¿Qué significa que una célula está especializada? ¿Por qué cuando una célula se especializa pierde su independencia como organismo?

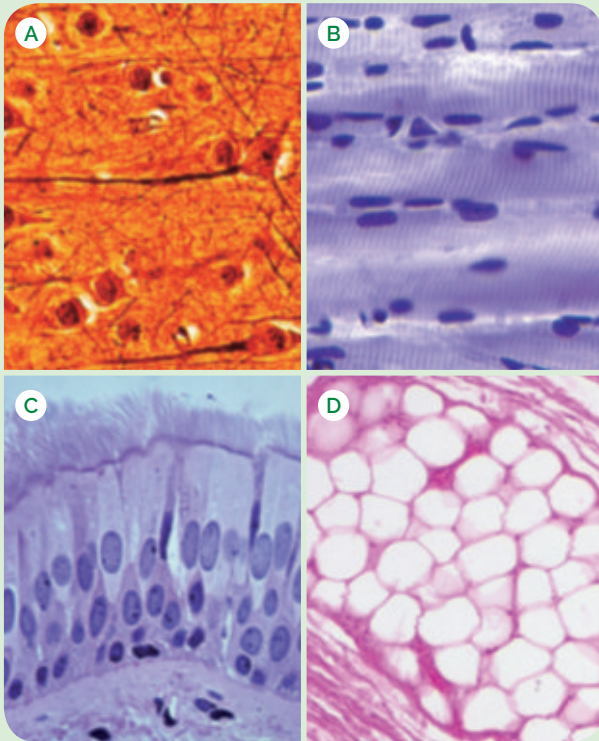
- 40 **BIOLOGÍA Y VALORES.** Las células madre embrionarias son las que se encuentran en los embriones de más de cuatro o cinco días de edad. A partir de ellas se desarrollan todos los tejidos y órganos. Actualmente estas células se están utilizando para la terapia de algunas enfermedades.

Una de las fuentes de obtención de este tipo de células son embriones en los primeros estadios de desarrollo que han sido donados por personas que se han sometido a tratamientos de reproducción asistida y no han sido implantados.

- ¿Crees que es ético utilizar embriones humanos para curar ciertas enfermedades?
- Si tuvieses que recurrir a técnicas de reproducción asistida en un futuro, ¿donarías los embriones no implantados a la ciencia?

## COMPRUEBO LO APRENDIDO

- 41 **Identifica** los tejidos de las fotografías. **Haz** un dibujo esquemático de cada uno en tu cuaderno, **señala** las estructuras que reconozcas y **explica** su función.



- 42 **Contesta** las siguientes preguntas relacionadas con los tejidos humanos:
- ¿Qué características tienen en común tejidos tan diferentes como el conjuntivo y el sanguíneo? ¿Y el muscular y el nervioso?
  - ¿Cuál es la principal diferencia entre los epitelios de revestimiento y los tejidos conectivos? ¿Qué funciones de cada uno explican estas diferencias?
  - Algunos órganos como el corazón o los riñones están cubiertos de tejido adiposo. ¿A qué crees que es debido?

- 43 **Busca información** e **indica** qué tejidos predominan en los siguientes órganos:

- |            |            |
|------------|------------|
| a) Corazón | d) Pulmón  |
| b) Brazo   | e) Piel    |
| c) Hueso   | f) Cerebro |

- 44 **Explica**, con un ejemplo, las diferencias entre una glándula endocrina y una exocrina.  
¿Existe alguna glándula que tenga características de las dos, es decir, que se considere una glándula mixta? **Busca información** y **describela**.

- 45 **Analiza** la siguiente noticia:

### Crean un corazón impreso en 3D con tejido humano

[...] Los expertos ya auguran que, en un futuro no muy lejano, los órganos trasplantados no procederán de donantes compatibles, sino del organismo del propio individuo. Serán órganos creados a partir de su tejido e impresos con tecnología 3D, como ya se hace en muchas prótesis. Pero, para que esta idea deje de ser ciencia ficción, aún hay que superar muchos escollos: un órgano no es un mero amasijo de células, sino que tiene una estructura y un funcionamiento muy complejos, algo que no es tan sencillo de imitar en el laboratorio. Hasta ahora, «tan solo» se habían logrado imprimir tejidos simples sin vasos sanguíneos.

Un equipo de científicos de la Universidad de Tel Aviv ha dado un paso más y acaba de anunciar la creación, a partir de tejidos humanos, de un corazón impreso en 3D que es capaz de palpar por sí mismo. [...]

Para conseguirlo, se tomó una biopsia de tejido graso de los pacientes elegidos y se procedió a separar los materiales celulares de la matriz extracelular, que contiene elementos como colágeno y glicoproteínas. Dichos compuestos se usaron para fabricar un hidrogel personalizado que sirvió como «tinta» de impresión. [...]

Por otro lado, las células extraídas de los pacientes se reprogramaron para convertirse en células madre pluripotentes. Tras mezclarse con el hidrogel, se diferenciaron en células cardíacas y endoteliales, compatibles con el sistema inmunitario de cada paciente y con vasos sanguíneos. El uso de «materia prima» específica de cada individuo es, según los autores del trabajo, fundamental para finalizar el proceso con éxito. [...]

*Muyinteresante.es* 16/04/2019

- ¿Qué términos de los que aparecen en la noticia has aprendido en esta unidad? ¿Crees que la hubieras entendido igual si no supieras su significado?
- Algunas personas piensan que se podría llegar a crear órganos que mejoren las funciones de los ya existentes, lo que iría en contra de sus principios éticos. **Debatid** sobre la conveniencia de seguir investigando en ingeniería de órganos y tejidos o no.

- 46 La fotografía muestra la piel, el órgano que recubre la mayor parte del cuerpo, a través de un microscopio. **Busca información y contesta.**



- ¿Cuántos tejidos constituyen la piel?
- ¿Qué glándulas hay en la piel? ¿De qué tipo son? ¿Qué segregan?
- ¿Qué función tienen las terminaciones nerviosas de la piel?
- ¿Qué ventajas tiene para el organismo que las células de la epidermis estén muy unidas entre sí?
- ¿Qué función crees que llevan a cabo los vasos sanguíneos de la dermis?

- 47 ¿Qué aparato o sistema de una persona está implicado en las siguientes circunstancias?

- Rotura del radio
- Extracción de sangre
- Neumonía
- Sordera
- Contractura muscular

- 48 **Indica** a qué función vital corresponden los siguientes procesos que ocurren en los seres humanos:

- Formación de nuevos individuos.
- Detección de luz por las células fotorreceptoras del ojo.
- Eliminación de sustancias tóxicas a través de la orina.
- Transporte de los nutrientes desde el aparato digestivo hasta los tejidos.
- Captación de un sonido.

- 49 ¿Se puede considerar al ser humano como una simple agrupación de células? **Justifica** tu respuesta.

- 50 **Escribe** un breve texto en el que utilices los siguientes términos: *ser humano, pluricelular, célula eucariota, diferenciación celular, tejidos, órganos y funciones vitales.*

## RETO

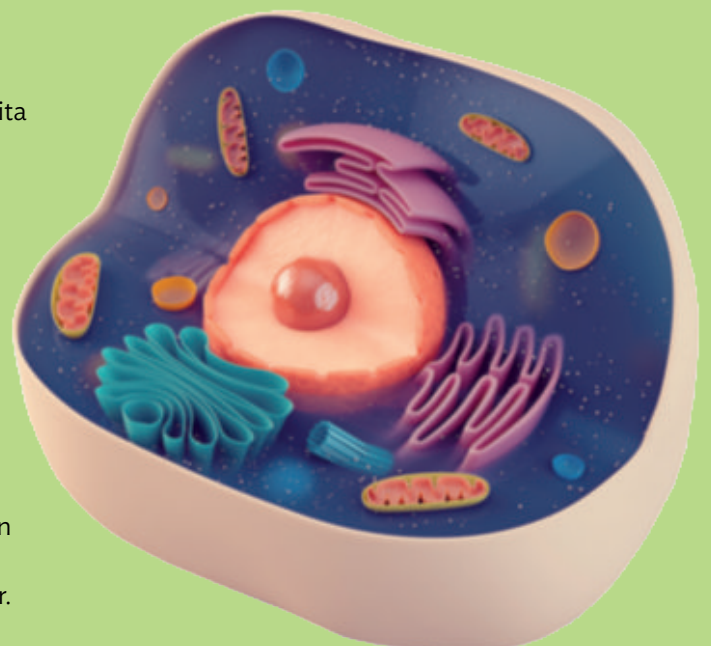
### ¡CONSEGUIDO! Una exposición artística del cuerpo humano

Para preparar bien todas las zonas de la exposición, tened presentes los siguientes detalles:

- Recorrido señalado convenientemente para que el orden de la visita sea del menor al mayor nivel de organización de un ser humano.
- Espacio suficiente para que las visitas puedan ver todo bien.
- Información clara de cada elemento expuesto.

Fijad con la dirección del centro una fecha y un horario para la exposición. Pensad un título llamativo y realizad invitaciones con toda la información. Repartidlas entre vuestros familiares, amigos y amigas.

Si el centro lo considera oportuno, podéis pedir una aportación simbólica para ver la exposición. Con el dinero que recaudéis, podéis hacer una donación a la Asociación Española Contra el Cáncer, comprar juguetes para los niños y niñas que se encuentren en el hospital más cercano o cualquier otro motivo que consideréis importante para mejorar la vida de las personas de vuestro alrededor.

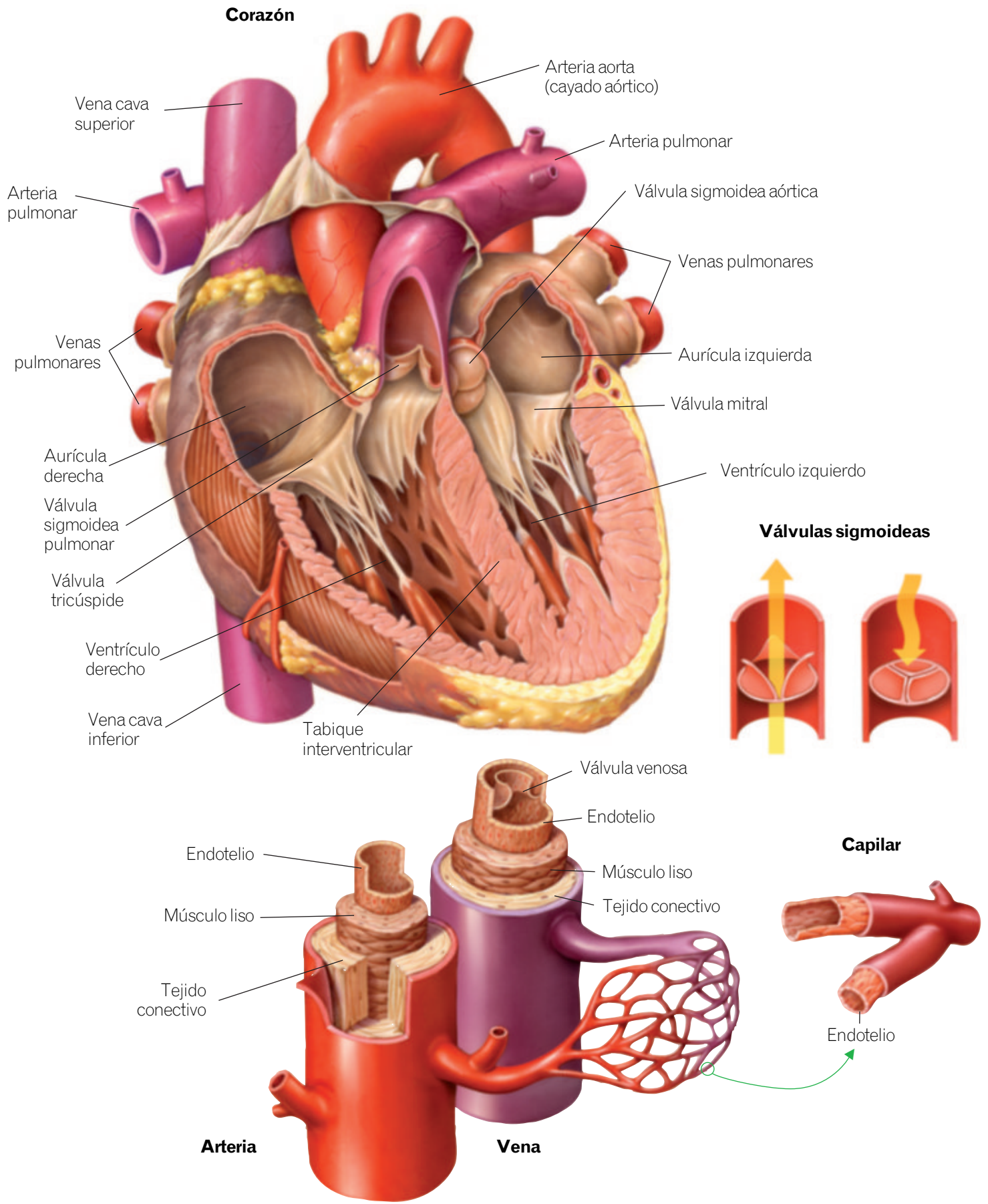


# Atlas de anatomía

## Índice

Aparato circulatorio .....	202
Aparato digestivo .....	204
Aparato respiratorio .....	206
Aparato urinario.....	207
Órganos de los sentidos.....	208
Sistema esquelético.....	212
Sistema muscular.....	216
Sistema nervioso .....	218
Sistema endocrino.....	219
Aparatos reproductores.....	220

# Aparato circulatorio



## Sistema circulatorio sanguíneo

